



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELLA
CULTURA



PROGETTAZIONE DEFINITIVA/ESECUTIVA, COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE DEI LAVORI relativa ai lavori di "INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO" nell'ambito del PNRR M1C3I2.1 "ATTRATTIVITÀ DEI BORGHİ" - PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO - LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA"

Via alla Valla, 12 fraz. Ligonchio - 42032 - Ventasso (RE)

CUP H37D22000010006

CIG 958213866C

responsabile del procedimento

Ing. Laura Felici

lavori pubblici, Patrimonio e Protezione Civile

gruppo di progetto

progetto strutture e coordinamento generale :

Ing. Filippo Dallagiacomà

via Alla Valla 33 Ventasso loc. Ligonchio (RE) tel.0522 611750

e-mail: f.dallagiacomà@spadaccinistudio.it

progetto architettonico: Lapis architetture

Arch. Carlo Margini Arch. Francesca Fava

Via Emilia S.Stefano n.31 - Reggio Emilia tel 0522 454599 e-mail: info@lapis.re.it

impianti meccanici: Ing. Giancarlo Manghi –

GM Progettazione Energetica

Via Arduini n. 14/6 Cavriago - (RE) tel.0522 576666

e-mail: giancarlo.manghi@studiomanghi.net

impianti elettrici: P.I. Daniele Fontana

Via delle Scuole n. 23/2, Scandiano - (RE) tel. 0522 889418

e-mail: tecnico@fontanaprogetti.it

prevenzione incendi: Geom Simone Donelli

Via N.Copernico 6 - (RE) tel. 339 7839771

e-mail: info@geomsimonedonelli.it



**Studio Tecnico
Donelli geom. Simone**
consulenza prevenzione incendi



esecutivo

20-06-2023

06_2023



Relazione tecnica specialistica impianti elettrici

E.IE.2.01

ELABORATO N.	OGGETTO / CONTENUTO	REV.	SCALA	DATA
	PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI ELABORATI GRAFICI			
E.IE.1.01	Piano d'installazione impianti di terra, FM e segnale Area esterna	0	1:50	20/06/2023
E.IE.1.02	Piano d'installazione impianti di FM e segnale piano terra e seminterrato	0	1:50	20/06/2023
E.IE.1.03	Piano d'installazione impianti di illuminazione piano terra e seminterrato	0	1:50	20/06/2023
E.IE.1.04	Piano d'installazione impianto fotovoltaico piano copertura e piano terra.	0	1:50	20/06/2023
	ELABORATI TECNICI ED ECONOMICI del progetto Elettrico			
E.IE.2.01	Relazione tecnica specialistica impianti elettrici	0	/	20/06/2023
E.IE.2.02	Relazione valutazione del rischio dovuto al fulmine	0	/	20/06/2023
E.IE.2.03	Schema blocchi della rete elettrica	0	/	20/06/2023
E.IE.2.04	Schema blocchi impianto gestione luci ordinarie e di emergenza	0	/	20/06/2023
E.IE.2.05	Schemi unifilari dei quadri di distribuzione	0	/	20/06/2023
E.IE.2.06	Computo metrico estimativo: impianti elettrici	0	/	20/06/2023
E.IE.2.07	Elenco prezzi unitari e giustificativi PA: impianti elettrici	0	/	20/06/2023
E.IE.2.08	Riepilogo calcoli: impianti elettrici	0	/	20/06/2023
E.IE.2.09	Verifiche illuminotecniche	0	/	20/06/2023
E.IE.2.10	Piano di manutenzione impianti elettrici	0	/	20/06/2023

1

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA

SOMMARIO

1.0)	DATI DI PROGETTO.....	7
1.1)	DATI DI CARATTERE GENERALE	7
1.1.1)	SCOPO DEL LAVORO	7
1.1.2)	DESTINAZIONE D'USO DELL'EDIFICIO E STRUTTURA	7
1.1.3)	COMPARTIMENTAZIONE AI FINI ANTINCENDIO DELL'EDIFICIO E STRUTTURA	7
1.1.4)	CARICO D'INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO.....	8
1.1.5)	CLASSIFICAZIONE ELETTRICA AI FINI DEI RISCHI INCENDIO ED ESPLOSIONE	8
1.2)	ELENCO DELLE PRINCIPALI DISPOSIZIONI LEGISLATIVE APPLICABILI	9
1.3)	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	10
1.3.1)	PER GLI IMPIANTI.....	10
1.3.2)	PER I COMPONENTI	11
1.4)	CARATTERISTICHE AI FINI DELLA CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI E VALUTAZIONE DEI RISCHI	13
1.4.1)	INFORMAZIONI GENERALI	13
1.4.2)	INFORMAZIONI RELATIVE ALLE INFLUENZE ESTERNE.....	13
1.4.3)	PARAMETRI RELATIVI AL RISCHIO DI INCENDIO.....	13
1.4.4)	BARRIERE ARCHITETTONICHE	13
1.5)	DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO.....	14
1.5.1)	TIPO D'INTERVENTO RICHiesto	14
1.5.2)	DATI DELLE ALIMENTAZIONI ELETTRICHE	14
1.5.2.1)	Alimentazione dei circuiti normali	14
1.5.2.2)	Alimentazione dei circuiti di riserva.....	14
1.5.3)	CADUTA DI TENSIONE MASSIMA AMMESSA.....	14
1.5.4)	DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI	14
1.6)	CRITERI DI DEFINIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI	15
1.6.1)	SCELTE DERIVANTI DA VINCOLI O INDICAZIONI DA PARTE DEL COMMITTENTE	15
1.6.2)	SCELTE DERIVANTI DA VINCOLI DA RISPETTARE DA PARTE DELL'ENTE DISTRIBUTORE	16
1.6.3)	SCELTE DERIVANTI DA NORME DI PREVENZIONE INCENDI.....	16
1.7)	REQUISITI DELL'ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE	16
1.7.1)	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA (ILLUMINAZIONE ORDINARIA)	16
1.7.2)	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	17
1.7.3)	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE INTERNA (ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA)	18
1.7.3.1)	Vie di esodo.....	18
1.7.3.2)	Illuminazione antipánico di aree estese	18
1.7.3.3)	Illuminazione di area del compito ad alto rischio	18
2.0)	TIPOLOGIA E CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	19
2.1)	PRESTAZIONE DEGLI IMPIANTI	19
2.2)	DATI DI DISTRIBUZIONE ED UTILIZZAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA.....	19
2.3)	MISURAZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA.....	19
2.4)	DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI	19
2.5)	DEFINIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI E DELLE MODALITÀ PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI CONSEQUENTI ALLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI	20
2.5.1)	TEMPERATURA AMBIENTALE.....	20
2.5.2)	PRESENZA DI ACQUA	20
2.5.3)	PRESENZA DI CORPI SOLIDI.....	20

2.5.4)	PRESENZA DI URTI MECCANICI	20
2.5.5)	PRESENZA DI VIBRAZIONI.....	20
2.5.6)	PRESENZA DI ALTRE SOLLECITAZIONI.....	20
2.5.7)	PRESENZA DI FLORA O MUFFE	21
2.5.8)	PRESENZA DI FAUNA.....	21
2.5.9)	PRESENZA DI NOTEVOLE IRRAGGIAMENTO SOLARE.....	21
2.6)	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	21
2.6.1)	IMPIANTO DI TERRA E SISTEMA DI PROTEZIONE	21
2.7)	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	21
2.7.1)	SISTEMA DI PROTEZIONE	21
2.7.2)	GRADO DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI DEGLI INVOLUCRI.....	21
2.7.3)	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	22
2.7.4)	PROTEZIONE MEDIANTE L'UTILIZZO DI COMPONENTI ELETTRICI DI CLASSE II.....	22
2.8)	MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	23
2.9)	MISURE DI PROTEZIONE E CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI ELETTRICI.....	23
2.9.1)	MISURE DI PROTEZIONE	23
2.9.1.1)	Protezione contro il sovraccarico (CEI 64-8, sezione 433):.....	23
2.9.1.2)	23
2.9.1.3)	Protezione contro il corto circuito (CEI 64-8, sezione 434):	23
2.9.2)	CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI	24
2.10)	MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI DI ORIGINE ATMOSFERICA O DOVUTE A MANOVRE	25
2.10.1)	DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEGLI SPD	25
2.10.2)	SCELTA DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DEGLI SPD	26
2.10.3)	CONDUTTORI DI COLLEGAMENTO DEGLI SPD.....	26
2.11)	MISURE AVENTI LO SCOPO DI RIDURRE AL MINIMO LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO.....	26
2.12)	MISURE PER LA PROTEZIONE CONTRO LE INFLUENZE ELETTROMAGNETICHE	27
2.12.1)	GENERALITÀ	27
2.12.2)	MESSA A TERRA E COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE	28
2.12.2.1)	Interconnessione dei dispersori.....	28
2.12.2.2)	Tipologie di collegamento a terra	28
2.12.2.3)	Collegamento equipotenziale in edifici multipiano	29
2.12.2.4)	Conduttore di terra funzionale	29
2.12.2.5)	Edifici contenenti quantità significative di apparecchiature per la tecnologia dell'informazione	29
2.12.3)	SEPARAZIONE DEI CIRCUITI	30
2.12.3.1)	Generalità	30
2.12.4)	SISTEMI DI CONDUTTURE	31
2.13)	MISURE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA	32
2.13.1)	MISURE PER OTTIMIZZARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	32
2.14)	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE	33
2.15)	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	37
2.15.1)	CRITERI PER L'INSTALLAZIONE DEGLI APPARECCHI E DEI RELATIVI IMPIANTI	37
2.15.1.1)	Prescrizioni generali per l'installazione	37
2.15.1.2)	Condutture elettriche e fissaggio dell'apparecchio di illuminazione	37
2.15.1.3)	Sistema di comando e regolazione dell'illuminazione ordinaria	37
2.15.2)	ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE NORMALE	38
2.15.3)	ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE DI EMERGENZA E SICUREZZA.	38
2.16)	IMPIANTI ELETTRONICI E SPECIALI	38
2.16.1)	IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	38
2.16.2)	IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO E PER DISTRIBUZIONE DEL SEGNALE TELEFONICO E DATI.....	38
2.16.2.1)	Norme tecniche di riferimento	38

2.16.2.2)	Criteri generali di realizzazione	39
2.16.2.3)	Cavi di interconnessione	39
2.16.2.4)	Armadio di zona	40
2.16.3)	IMPIANTO ALLARME INTRUSIONE E RAPINA	40
2.16.4)	IMPIANTO TELEVISIVO A CIRCUITO CHIUSO	40
2.16.5)	SISTEMA BMS	40
2.16.5.1)	Sistemi per la misura ed il controllo dei principali parametri e dispositivi elettrici	40
2.16.5.2)	Sistema di controllo illuminazione di sicurezza	41
2.16.5.3)	Sistema di controllo degli impianti meccanici	41

3.0) DOCUMENTAZIONE SPECIFICA RELATIVA AD AMBIENTI E APPLICAZIONI PARTICOLARI 42

3.2.1)	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	42
3.2.2)	NODO EQUIPOTENZIALE	42
3.2.3)	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	43

4.0) DISPOSIZIONI DI SICUREZZA, OPERATIVE E AVVERTENZE..... 43

4.2)	AVVERTENZE	43
------	------------------	----

5.0) DOCUMENTI ACQUISITI E/O ALLEGATI..... 44

5.1)	DOCUMENTI ACQUISITI	44
5.2)	DOCUMENTI ALLEGATI	44

1.0) DATI DI PROGETTO

1.1) Dati di carattere generale

1.1.1) Scopo del lavoro

Scopo del lavoro è la realizzazione degli impianti elettrici ed elettronici a servizio del fabbricato esistente ad uso Cinema / teatro di Ligonchio (RE), prevista nel Comune di Ventasso (RE), identificata come **"PROGETTO RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E STRUTTURALE DEGLI SPAZI CULTURALI COMUNE DI VENTASSO – "LIGONCHIO: DOVE L'ENERGIA DIVENTA CULTURA" - INTERVENTO 1: RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEL CINEMA/TEATRO DI LIGONCHIO, CUP H37D22000010006."**

Gli impianti qui di seguito descritti sono parte dell'intervento più ampio di riqualificazione funzionale con interventi strutturali e di ristrutturazione architettonica del Cinema / Teatro di Ligonchio.

La struttura è costituita da un unico edificio, realizzato in materiale inerte e conglomerati cementizi, suddiviso in tre parti così identificate:

- il volume di ingresso ad un piano a sud, con gli spazi di biglietteria e servizi igienici;
- il corpo principale della sala di spettacolo con i posti del pubblico sviluppata da est a ovest in pendenza, con cabina di regia all'estremo ovest "a monte";
- il volume a due piani della zona palcoscenico/schermo con zona di spettacolo in collegamento con la sala del pubblico, e piano sottrada con l'ingresso degli attori/addetti e spazi di servizio allo spettacolo.

L'area esterna di pertinenza è di dimensioni ridotte a nord e a ovest, a sud l'ingresso è direttamente in contatto con la strada via Del Budrio, a est si trova la zona verde più estesa prospiciente via Alla Valla, strada principale del centro storico di Ligonchio.

- Piano copertura, destinato all'installazione di un impianto fotovoltaico.

1.1.2) Destinazione d'uso dell'edificio e struttura

Locali destinati ad uso **Cinema / teatro (pubblico spettacolo con capienza inferiore a 200 persone)**, con annessi servizi igienici aperti al pubblico e spogliatoi per il personale.

1.1.3) Compartimentazione ai fini antincendio dell'edificio e struttura

Ai fini della sicurezza antincendio, secondo la relazione a firma Geom. Donelli Simone del 16/03/2023, il fabbricato è classificato nella seguente attività ricompresa tra quelle di cui al DPR 151/11:

ATTIVITA' PRINCIPALE

ATTIVITA'	Descrizione	Limiti
DPR 151/11 65/1/B	Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato, con capienza superiore a 100 persone, ovvero di superficie lorda in pianta al chiuso superiore a 200 m2. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.	Fino a 200 persone

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 8

L'attività che sarà svolta all'interno della struttura è costituita da un cinema teatro suddivisa in compartimenti antincendio al cui interno saranno presenti i seguenti locali/aree:

Compartimento 1 Sala al piano terra

Aree/reparti/locali

- Ingresso
- Cabina di regia
- Servizi igienici
- Locale Q.E.

Compartimento 2 Spogliatoi al piano seminterrato

Aree/reparti/locali

- Spogliatoi artisti
- Piccoli ripostigli

Compartimento Scena di tipo separato al piano terra

Aree/reparti/locali

- Palcoscenico
- Locali ingressi laterali palcoscenico

1.1.4) Carico d'incendio specifico di progetto

- Attività Cinema teatro **525,00 MJ/ mq**

1.1.5) Classificazione elettrica ai fini dei rischi incendio ed esplosione

In riferimento alla relazione del tecnico incaricato Geom. Donelli Simone, i locali oggetto della progettazione sono soggetti al controllo dei Vigili del Fuoco, ai sensi del D.P.R. 151/2011, attività punto 65.1, cat. B.

Pertanto ai fini della classificazione degli impianti elettrici si assume:

- Per l'intero fabbrico, un carico di incendio massimo di 525 MJ/mq , pertanto superiore a 450 MJ/mq, classificando i locali come **"Ambiente a maggior rischio in caso di incendio di tipo C" ai fini elettrici.**
- *Ai fini del rischio affollamento ed evacuazione, la struttura è dichiarata **con presenze inferiori alle 200 persone**, sono comunque richiesti requisiti di reazione al fuoco per le strutture ed i materiali impiegati, pertanto si classifica come **"Ambiente a maggior rischio in caso di incendio di tipo A"** ai fini elettrici, con l'utilizzo di cavi con classe di reazione al fuoco **Cca, -s1b,d1,a1 a bassa emissione di fumi e gas tossici (LSZH).***
- *Ai fini del pericolo di esplosione nei locali oggetto del presente progetto, si considera che non sono presenti materiali e/o sorgenti di emissione in grado di determinare zone pericolose.*

Si specifica al committente che le attuali scelte progettuali, effettuate sulla base dei dati disponibili ad oggi, dovranno essere integrate e riviste sulla base delle valutazioni dei rischi specifici come imposto dal D.lgs 81/2008 art. 7.

1.2) Elenco delle principali disposizioni legislative applicabili

- Legge 1 marzo 1968, n°186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"
- Legge 18 ottobre 1977, n°791 "Attuazione delle direttive CEE 73/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico"
- D.P.R. 27 aprile 1978, n°384 "Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge 30 marzo 1971, n. 118, a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici"
- Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 626 "Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione"
- Decreto Legislativo 31 luglio 1997, n. 277 "Modificazioni al decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 626, recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione"
- D.P.R. 22 ottobre 2001, n°462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Decreto Legislativo del 3 agosto 2009, n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. del 9 aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi"
- D.M. del 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- D.M. del 22 febbraio 2006 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici"
- D.M. 22 ottobre 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, industriali, agricole, artigianali, commerciali e servizi"
- D.P.R. 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"
- D.M. n°37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D.M. del 3 agosto 2015 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139"
- Legge Regionale dell'Emilia Romagna n.° 19 del 29 settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"
- Direttiva di Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n° 1732 del 12 novembre 2015 – TERZA direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della Legge Regionale dell'Emilia Romagna n.° 19 del 29 settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"
- D.P.R. 6 giugno 2001, n°380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di materia di edilizia" così come modificato dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164
- D.M. del 12 aprile 2019 "Modifiche al decreto 3 agosto 2015, recante l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139."
- D.M. del 18 ottobre 2019 "Modifiche all'allegato 1 al decreto del Ministro dell'Interno 3 agosto 2015, recante «Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139»"
- D.G.R. Emilia Romagna 967 del 20 luglio 2015 - Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis legge regionale 26/2004 e s.m.)
- D.G.R. Emilia Romagna n°1715 del 24 ottobre 2016 "Modifiche all' Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015"
- Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione anno 2012 (lettera Ministero dell'Interno n. 0001324 del 07/02/2012 e successivi documenti esplicativi).

1.3) Norme tecniche di riferimento

1.3.1) Per gli impianti

Norma CEI 64-8 <i>HD 60364.1</i> <i>IEC 60364-1</i>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione normale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua
Norma CEI EN 61936-1 <i>CEI 99-2</i>	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma CEI EN 50522 <i>CEI 99-3</i>	Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma CEI <i>CEI 99-4</i>	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
Norma CEI 64-11	Impianti elettrici nei mobili
Norma CEI 11-25	Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata
Norma CEI-UNEL 35024/1 <i>CENELEC R 064001</i>	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in c.a. e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
Norma CEI-UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in c.a. e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
Norma CEI-UNEL 35027	Cavi di energia per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente – Posa in aria ed interrata.
Norma CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavi
Norma CEI 70-1 <i>Norma CEI EN 60529</i> <i>IEC 529</i>	Gradi di protezione degli involucri (codici IP)
Norma CEI 0-2	Guida per definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
Norma CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia
Norma CEI 64-50	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali
Norma CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
Norma CEI 64-14	Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori
Norma CEI 62305/1 <i>CEI 81-10/1</i>	Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
Norma CEI 62305/2 <i>CEI 81-10/2</i>	Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
Norma CEI 62305/3 <i>CEI 81-10/3</i>	Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
Norma CEI 62305/4 <i>CEI 81-10/4</i>	Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
Norma UNI 1838	Illuminazione di emergenza
Norma CEI UNI 11222 <i>CEI 34-132</i>	Luce e illuminazione. Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici. Procedure per la verifica e la manutenzione periodica.

	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 11

Norma UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1 Posti di lavoro in interni
Norma UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2 Posti di lavoro in esterno
Norma UNI 10819	Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

1.3.2) Per i componenti

Norma CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2 Interruttori automatici
Norma CEI EN 60947-2	
IEC 60947-2	
Norma 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
Norma CEI EN 60898/1	
IEC 60898/1	
Norma CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
Norma CEI EN 60898/2	
IEC 60898/2	
Norma CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali"
CEI EN 61439-1	
Norma CEI 17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 61439-2	
Norma CEI 17-118	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
Norma CEI EN 61439-6	Part 6: Busbar trunking systems (busways)
IEC 61439-6	
Norma CEI 20-107	Cavi elettrici - Cavi energia con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI EN 50525-1	
Norma CEI 20-20	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V
HD 21.3 S3	
Norma CEI 20-22	Prove d'incendio sui cavi elettrici
Norma CEI 20-45	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio resistenti al fuoco
Norma CEI UNEL	Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari
35310	caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da
	Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione
	nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
Norma CEI UNEL	Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina
35312	termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco
	e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori
	flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al
	fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
Norma CEI UNEL	Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina
35314	termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco
	e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori
	rigidi per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al
	fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
Norma CEI UNEL	Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità
35316	G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche
	di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)
	Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe
	di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1
Norma CEI UNEL	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità
35318	G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e
	rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e
	multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia
	o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-
	s3,d1,a3
Norma CEI UNEL	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità
35320	G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di

Norma CEI UNEL 35322	reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3 Cavi per comando e segnalemento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
Norma CEI UNEL 35324	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
Norma CEI UNEL 35326	Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
Norma CEI UNEL 35328	Cavi per comando e segnalemento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1
Norma CEI UNEL 35716	Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
Norma CEI UNEL 35718	Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3
Norma CEI 23-50 IEC 884-1	Apparecchiature a bassa tensione: prese a spina per usi domestici o similari Parte I: Prescrizioni generali
Norma CEI 23-80 Norma CEI EN 61386-1	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
Norma CEI 23-9 Norma CEI EN 60669 IEC 60669	Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Parte I: Prescrizioni generali
Norma CEI 23-12 Norma CEI EN 60309 IEC 60309	Spine e prese per uso industriale
Norma CEI 23-83 Norma CEI EN 61386-23	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
Norma CEI 23-42 Norma CEI EN 61008-1 IEC 61008-1/A2	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 1: Prescrizioni generali
Norma CEI 23-44 Norma CEI EN 61009-1 IEC 61009-1/A1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari Parte 1: Prescrizioni generali
Norma CEI 23-93	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
Norma CEI 23-20 Norma CEI EN 60998 IEC 998	Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
Norma CEI 23-81 Norma CEI EN 61386-21	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.

	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 13

Norma CEI 23-116	Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 24: Prescrizioni
Norma CEI EN 61386-24	particolari - Sistemi di tubi interrati
Norma CEI 23-76 Norma CEI EN 61537	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini
Norma CEI 23-48 IEC 60670	Scatole e involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte I: Prescrizioni generali
Norma CEI 23-49	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte II: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
Norma CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
Norma CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione: Parte I - prescrizioni per la sicurezza
Norma CEI EN 60598-1	
IEC 598-1	
Norma CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione: parte II - Prescrizioni generali e prove.
Norma CEI EN 60598-2-22	
IEC 598-2-22	
Norma CEI EN 60335-2-103	Sicurezza degli apparecchi elettrici di uso domestico e similare. Parte 2: Norme particolari per attuatori di cancelli, porte e finestre motorizzate.
N.B. Le Norme indicate si intendono comprensive delle eventuali successive varianti.	

1.4) Caratteristiche ai fini della classificazione degli ambienti e valutazione dei rischi

1.4.1) Informazioni generali

Le informazioni generali relative a classificazione e rischi presenti sono rilevabili dalla tabella A1 allegata.

Si precisa inoltre, che quanto ipotizzato in questa fase della progettazione, in riferimento ai locali in cui vi la potenziale formazione di atmosfere pericolose (centrale termica), dovrà essere verificato e trovare riscontro nella fase di direzione lavori e nella valutazione dei rischi (con particolare riferimento al rischio di esplosione), che deve essere effettuata ai sensi del Decreto Legislativo del 9 aprile 2008, n. 81 e del Decreto Legislativo del 3 agosto 2009, n. 106 relativi alla tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

1.4.2) Informazioni relative alle influenze esterne

Sono previste le seguenti temperature ambientali:

- interno 20÷30°C
- esterno -10÷35°C

Le ulteriori informazioni e le influenze ambientali sono rilevabili dalla tabella A1 allegata.

1.4.3) Parametri relativi al rischio di incendio

Entità del rischio relativo all'ambiente in caso di incendio (in relazione a quanto riportato nella sezione 751 della norma CEI 64-8):

- ambiente ordinario,
- (vedere anche tabella A1).

1.4.4) Barriere architettoniche

In relazione alla destinazione d'uso dei locali, è prevista l'applicazione di disposizioni specifiche inerenti gli obblighi di superamento delle barriere architettoniche.

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 14

1.5) Dati di progetto relativi all'impianto elettrico

1.5.1) Tipo d'intervento richiesto

In riferimento al DM 37/08, la presente documentazione tratta gli interventi relativi all'impianto elettrico consistenti nella realizzazione di un nuovo impianto non esistente in precedenza o il rifacimento completo di un impianto esistente.

- Nuovo impianto

previsto da:

- Comma c) , poiché trattasi di impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kw o qualora la superficie superi i 200 mq
- Comma d) impianti distribuzione energia relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio in caso di incendio, nonché per gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 mq
- Comma e) impianti elettronici in genere coesistenti con impianti elettrici con obbligo di progetto.

1.5.2) Dati delle alimentazioni elettriche

1.5.2.1) Alimentazione dei circuiti normali

- Tensione di alimentazione: 400V
- Frequenza: 50Hz
- Esercizio del neutro: sistema TT
- Potenza impegnata: 50 kW
- Corrente di corto circuito massima presunta: 15kA

1.5.2.2) Alimentazione dei circuiti di riserva

Alimentazione realizzata mediante gruppo elettrogeno ad inserimento automatico:

- Non richiesta dal Committente

Alimentazione realizzata mediante Soccorritore UPS per utenze privilegiate della rete dati:

- Tensione di alimentazione: 230Vca
- Potenza: 3 kVA
- Autonomia: 15'
- Tensione di uscita: 230Vca

1.5.3) Caduta di tensione massima ammessa

Le cadute di tensione massima ammesse non sono superiori al 4%.

1.5.4) Descrizione dei carichi elettrici

I principali carichi elettrici degli impianti in oggetto risultano essere:

- N° 1 roof-top zona cinema: 18 kW + resistenza elettrica per altri 18 kW
- N° 1 unità esterna di sistema VRV per locali accessori: 5,21 kW
- N° 9 unità interne di sistema VRV per locali accessori
- N° 7 termoarredi elettrici 600 W

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 15

- N° 1 scaldacqua in pompa di calore per gli spogliatoi 1500+1000 W
- N° 3 boiler elettrici piccoli per gli altri bagni 1.200 W
- N° 5 estrattori per i bagni;
- N° 8 pannelli di comando;
- N° 1 centralizzatore impianto VRV
- apparecchi di illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- apparecchiature alimentate mediante prese a spina fisse;
- rack fonia dati;
- Soccorritore UPS utenze privilegiate;
- Proiettore per sala Cinema
- Impianto fotovoltaico.

Ulteriori caratteristiche elettriche e/o costruttive, sono rilevabili dagli elaborati grafici allegati (schema e piani di installazione).

E' prevista la presenza delle seguenti apparecchiature in grado di apportare un contributo armonico all'impianto:

- gruppi di continuità (UPS),
- variatori elettronici di velocità per motori a corrente continua,
- convertitori di frequenza per motori asincroni e sincroni (inverter).

1.6) Criteri di definizione delle scelte progettuali

1.6.1) Scelte derivanti da vincoli o indicazioni da parte del committente

È richiesto che il presente progetto tratti la realizzazione degli impianti elettrici ed elettronici a servizio del fabbricato in oggetto, risultano esclusi :

- Impianto di rivelazione e allarme incendio (IRAI ai sensi Norma UNI 9795)
- Impianto di evacuazione sonora (EVAC ai sensi Norma UNI 7240-19)
- impianto di evacuazione fumo e calore (SEFC ai sensi Norma UNI 9494)
- Impianto di allarme antintrusione.
- Impianto e apparati TVCC.
- Impianto e apparati diffusione video e audio.

Per quanto concerne la classificazione delle aree ai fini della realizzazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza (vedere norma UNI 1838), il committente non ha indicato la presenza di aree ad alto rischio, ma solo di vie di esodo e aree antipánico.

Per quel che concerne la valutazione dei rischi dovuti al fulmine e la protezione contro le sovratensioni:

- *con riferimento all'impianto elettrico* (valutazione del rischio dovuto al fulmine ed eventuale protezione contro le sovratensioni), è richiesta che sia effettuata contestualmente al presente progetto, considerando l'adozione di misure di protezione atte a limitare eventuali danni inerenti gli aspetti di sicurezza delle persone (aventi potenzialità di provocare perdite di vite umane), senza l'effettuazione di valutazioni volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione in relazione ad eventuali danni materiali o perdite economiche,
- *con riferimento all'intera struttura* (valutazione del rischio dovuto al fulmine ed eventuale protezione da fulminazione diretta), è richiesta che sia effettuata contestualmente al presente progetto, considerando l'adozione di misure di protezione atte a limitare eventuali danni inerenti gli aspetti di sicurezza delle persone (aventi potenzialità di provocare perdite di vite umane), senza l'effettuazione di valutazioni volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione in relazione ad eventuali danni materiali o perdite economiche.

1.6.2) Scelte derivanti da vincoli da rispettare da parte dell'ente distributore

E' richiesto che la connessione alla rete sia effettuata conformemente alle disposizioni contenute nella "Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL distribuzione" e la norma CEI 0-21.

1.6.3) Scelte derivanti da norme di prevenzione incendi

Vedi par. 1.1 e seg.

1.6.4) Scelte derivanti da aspetti di carattere storico, artistico e/o archeologico

In riferimento all'ambiente e/o fabbricato in oggetto dell'intervento, non si sono evidenziati aspetti di carattere storico, artistico e/o archeologico di cui tenere conto nelle scelte progettuali.

1.6.5) Scelte derivanti dalla presenza significativa di armoniche

E' prevista la presenza di apparecchiature in grado di apportare un contributo armonico all'impianto (vedere anche punto 1.1.4.5) della presente relazione); il numero dei dispositivi e le relative caratteristiche, dovrebbero essere tali che il contributo apportato *non sia significativo*. Qualora ciò non avvenisse, sarà necessario adottare le opportune misure in ottemperanza a quanto previsto agli articoli 524.2, 523.6 ed all'allegato 52A della norma CEI 64-8 (vedere anche punto 2.2.4) della documentazione di progetto).

1.7) Requisiti dell'Illuminazione artificiale

I principali parametri illuminotecnici da rispettarsi sono rilevabili dalle norme tecniche e leggi applicabili vigenti.

1.7.1) Impianti di illuminazione interna (illuminazione ordinaria)

Sono di seguito riportati i parametri applicabili relativi ai principali locali oggetto dell'intervento, ricavati dalla norma UNI EN 12464-1.

Tabella 5.1 – Zone di circolazione all'interno di edifici

N. riferimento	Tipo di zona, compito o attività	Em	UGR L	Uo	Ra	Requisiti specifici
5.1.1	Zone di circolazione e corridoi	100	28	0,40	40	<ul style="list-style-type: none"> - Illuminamento a livello pavimento. - Ra e UGR simili alle zone adiacenti. - 150 lx se ci sono veicoli sulla strada. - l'illuminazione di uscite ed entrate deve prevedere una zona di transizione per tener conto delle differenza di illuminamento tra dentro e fuori, durante il giorno e la notte. - Si dovrebbe restare attenzione per evitare abbagliamento ai conducenti e ai pedoni
5.1.2	Scale, scale mobili, tappeti mobili	100	25	0,4	40	Richiede un miglioramento del contratto sui gradini
5.1.3	Ascensori, montacarichi	100	25	0,4	40	Il livello luminoso di fronte all'ascensore dovrebbe essere di almeno Em=200 lx
5.1.4	Rampe e binari di carico	150	25	0,4	40	

Tabella 5.3 Aree all'interno di edifici – Sale di controllo

N. riferimento	Tipo di zona, compito o attività	Em	UGR L	Uo	Ra	Requisiti specifici
5.3.1	Locali adibiti ad impianti, sale di controllo	200	25	0,40	60	
5.3.2.	Telex, sale per gestione della posta, quadri di controllo	500	19	0,60	80	

Tabella 5.26 Uffici

N. riferimento	Tipo di zona, compito o attività	Em	UGR L	Uo	Ra	Requisiti specifici
5.26.1	Archiviazione, copiatura, ecc	300	19	0,40	80	
5.26.2	Scrittura, dattilografia, lettura, elaborazione dati	500	19	0,60	80	Lavoro con attrezzature munite di videoterminale, DSE vedere 4.9
5.26.5	Sale conferenze e riunioni	500	19	0,60	80	L'illuminazione dovrebbe essere regolabile
5.26.6	Banco della reception	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archivi	200	25	0,40	80	

1.7.2) Impianti di illuminazione esterna

Gli impianti di illuminazione esterna devono essere conformi ai requisiti previsti nella norma UNI EN 12464-2.

Sono di seguito riportati i parametri applicabili relativi alle principali aree esterne oggetto dell'intervento, ricavati dalla norma UNI EN 12464-2.

Elenco delle zone, dei compiti e delle attività (art. 5.3 UNI EN 12464-2)

Prospetto 5.1	Requisiti generali delle zone e per la pulizia dei posti di lavoro in esterno
Prospetto 5.9	Aree di parcheggio

Prospetto 5.1 Requisiti generali delle zone e per la pulizia dei posti di lavoro in esterno

N° riferimento	TIPO DI ZONA COMPITO O ATTIVITA'	Em (lx)	Uo	R _{GL}	R _a	Requisiti specifici
5.1.1	Marciapiedi riservati ai pedoni	5	0,25	50	20	
5.1.2	Zone di circolazione riservate ai veicoli lenti (max 10km/h), per esempio biciclette, autocarri e scavatori (macchine operatrici)	10	0,40	50	20	

5.1.3	Circolazione regolare dei veicoli (max 40km/h)	20	0,40	45	20	Nei cantieri navali e nei bacini il valore R_{GL} può essere 50
5.1.4.	Passaggi pedonali, punti di manovra, carico e scarico per i veicoli	50	0,40	50	20	
5.1.5	Pulizia e manutenzione	50	0,25	50	20	Tutte le aree pertinenti

Prospetto 5.9 Aree di parcheggio

N° riferimento	TIPO DI ZONA COMPITO O ATTIVITA'	E _m (lx)	U _o	R _{GL}	R _a	Requisiti specifici
5.9.2	Traffico medio, per esempio aree di parcheggio di supermercati, edifici per uffici, impianti industriali, complessi di edifici sportivi e polivalenti	10	0,25	50	20	

1.7.3) Impianti di illuminazione interna (illuminazione di sicurezza)

Sono di seguito riportati i parametri applicabili relativi ai principali locali oggetto dell'intervento, ricavati dalla norma UNI EN 1838.

1.7.3.1) Vie di esodo

Per le vie di esodo di larghezza fino a 2 m, l'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo non deve essere minore di 1 lx. La banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore.

Vie di esodo di larghezza maggiore devono essere considerate come insieme di percorsi di larghezza pari a 2m, oppure essere fornite di illuminazione antipanico. (art. 4.2.1).

L'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa conformemente a quanto previsto all'art. 4.2.3.

1.7.3.2) Illuminazione antipanico di aree estese

L'illuminamento orizzontale al suolo non deve essere minore di 0,5lx sull'intera area non coperta, con esclusione di una fascia di 0,5m sul perimetro dell'area stessa. (art. 4.3.1)

1.7.3.3) Illuminazione di area del compito ad alto rischio

Non sono previste aree con compiti ad alto rischio (vedere punto 1.1.1.5.1. della presente relazione)

2.0) Tipologia e consistenza degli impianti elettrici

2.1) Prestazione degli impianti

Il progetto è sviluppato nel rispetto dei requisiti prestazionali impiantistici di seguito elencati:

- a) *Modalità di distribuzione:*
 - distribuzione mista (radiale e dorsale)
- b) *Selettività per corto circuito:*
 - non richiesta
- c) *Selettività per guasto a terra:*
 - non richiesta
- d) *Illuminazione di sicurezza:*
 - richiesta
- e) *Alimentazione di riserva:*
 - Richiesta solo per Rack Dati/fonia.
- f) *Sovradimensionamento:*
 - non richiesto

2.2) Dati di distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica

- Tensione di distribuzione: 400V/230V (trifase con neutro)
- Frequenza: 50Hz
- Sistema di distribuzione: TT
- Corrente di corto circuito massima presunta: 15kA in corrispondenza del punto di fornitura.
- Caduta di tensione ammissibile: 4%

Per i valori delle cadute di tensione e delle correnti di corto circuito in corrispondenza dei diversi punti dell'impianto, fare riferimento allo schema elettrico generale ed alle tabelle contenenti i risultati dei calcoli dimensionali e di verifica.

2.3) Misurazione dell'energia elettrica

L'ubicazione del gruppo di misura generale è in corrispondenza del punto di fornitura, posto entro armadio stradale accessibile da spazio pubblico, in posizione da concordare con il Distributore.

E' prevista l'installazione di ulteriori gruppi di misura parziali all'interno dei quadri QG, QIM, QFV.

2.4) Descrizione sommaria degli impianti

Gli impianti in oggetto, saranno alimentati mediante una fornitura di energia in bassa tensione, da posizionare all'esterno del fabbricato.

Immediatamente a valle sarà installato il quadro di protezione impianto utente QF da cui sarà alimentata la linea principale in cavidotto interrato fino al quadro generale QG interno al fabbricato.

Dal QG del fabbricato saranno distribuiti tutti gli impianti, nelle modalità rilevabili dallo schema a blocchi impianti elettrici di distribuzione SB-EL.

Sempre Dal QG del fabbricato saranno distribuite tutte le dorsali ai sottoquadri e tutti i circuiti destinati agli impianti utilizzatori, inoltre sarà connesso l'impianto fotovoltaico conformemente a quanto rilevabile dallo schema elettrico generale allegato SB-EL.

Sempre all'interno del QG sarà prevista una sezione privilegiata alimentata tramite l'UPS1, destinato ad alimentare tutte le utenze privilegiate dell'fabbricato.

Mediante un comando di emergenza, posto nel locale Reception identificato come centro gestione emergenze sarà possibile porre fuori tensione l'intero compartimento.

2.5) Definizione delle scelte progettuali e delle modalità per la realizzazione degli impianti conseguenti alle caratteristiche ambientali

2.5.1) Temperatura ambientale

La temperatura ambientale prevista (non superiore ai 30° C) rientra nei limiti della tabella 52D (art. 523.1.1 Norma CEI 64-8) per le tipologie degli isolamenti utilizzati; non risulta necessario l'utilizzo dei coefficienti di correzione per temperatura ambiente nella determinazione della portata dei conduttori

2.5.2) Presenza di acqua

I componenti dell'impianto elettrico installati all'esterno devono avere grado di protezione non inferiore a IP55 (lo stesso deve essere comunque idoneo alle effettive condizioni di posa ed utilizzo).

I componenti dell'impianto elettrico installati sotto al pavimento galleggiante devono avere grado di protezione non inferiore a IP44.

I componenti delle torrette e delle cassette (affioranti a pavimento), devono assicurare almeno il grado di protezione IP52 per l'accoppiamento meccanico sul piano del pavimento (commento art. 522.3 e 522.4 e art. 537.5.2 Norma CEI 64-8)

Inoltre le scatole affioranti atte a contenere prese a spina, devono assicurare mediante chiusura spontanea e stabile del coperchio (art. 537.5.2 Norma CEI 64-8).

- grado di protezione IP4X sul contorno del coperchio fatta eccezione per l'entrata dei cavi per la quale è ammesso il grado di protezione IP2X, qualora le prese in esse contenute siano installate con asse di inserzione delle spine verticale (o prossime al verticale)
- grado di protezione IP5X sul contorno del coperchio inclusa l'entrata dei cavi, qualora le prese in esse contenute siano installate con asse di inserzione della spina orizzontale (o prossima all'orizzontale)

Qualora nelle condutture l'acqua si possa accumulare o condensare, si devono prendere provvedimenti per la sua evacuazione.

2.5.3) Presenza di corpi solidi

I componenti dell'impianto nella zona **esterna, e centrale termica** dovranno essere messi in opera con grado di protezione non inferiore a IP55.

Qualora sia prevista una presenza di polvere o di altre sostanze solide in quantità tali da fornire in accumulo che possa influenzare in modo negativo la dissipazione del calore, si dovranno adottare accorgimenti idonei a facilitarne la rimozione.

2.5.4) Presenza di urti meccanici

Nelle zone **esterna**, le condutture ed i componenti dovranno essere realizzate in modo da rendere minimi i danni provocati da eventuali urti o schiacciamenti.

2.5.5) Presenza di vibrazioni

Non previsto.

2.5.6) Presenza di altre sollecitazioni

Nella posa dei componenti dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti idonei a far sì che gli stessi non siano danneggiati e che risultino immutate le loro caratteristiche previste.

Per quanto concerne i cavi, si ricorda che gli sforzi di tiro non vanno applicati ai rivestimenti protettivi, bensì ai conduttori, per i quali d'altronde si raccomanda di non superare una sollecitazione di 60N per mm² di sezione totale per i conduttori in rame.

In generale, per quanto concerne le condutture, si dovrà rispettare quanto successivamente indicato nelle schede relative alle caratteristiche dei componenti.

Per quanto concerne le condutture sottoposte permanentemente a trazione a causa del proprio peso su percorsi verticali, si dovranno adottare le modalità di posa tali da evitare danni

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 21

ai cavi, alle connessioni ed ai supporti, conformemente a quanto indicato nelle norme specifiche.

2.5.7) Presenza di flora o muffe

Si dovranno adottare provvedimenti idonei a limitarne gli eventuali effetti dannosi (mediante protezioni supplementari), premunendosi in particolare dagli eventuali effetti meccanici dovuti allo sviluppo delle radici, dagli effetti coibenti termici dovuti a deposito o ricoprimenti vegetali nonché dagli effetti corrosivi dovuti agli umori vegetali.

2.5.8) Presenza di fauna

Si dovranno adottare accorgimenti tali da non consentire l'accesso della fauna:

- nei punti in cui sono installati componenti che potrebbero essere danneggiati;
- in zone dell'impianto in cui la loro presenza potrebbe essere causa di cortocircuiti.

per la prevenzione del danneggiamento si potranno adottare protezioni meccaniche supplementari.

2.5.9) Presenza di notevole irraggiamento solare

Si dovranno adottare componenti il cui invecchiamento non sia influenzato dalla presenza di notevole irraggiamento solare (in generale adatti per la posa all'aperto) oppure si dovrà prevedere una idonea schermatura.

Qualora non risulti possibile adottare le misure di cui sopra, sarà necessario tenerne successivamente conto, mediante effettuazione di adeguati controllo ed interventi di manutenzione.

2.6) Protezione contro i contatti indiretti

2.6.1) Impianto di terra e sistema di protezione

L'impianto dovrà essere conforme alla Norma CEI 64.8, sì per quanto riguarda la rete disperdente che i circuiti di terra, di protezione ed equipotenziali.

Le caratteristiche dei suddetti impianti sono riportate nella parte di relazione specialistica.

L'impianto in oggetto è classificabile come sistema TT di categoria 1 (tensione compresa fra 0 e 1.000V), richiede pertanto un impianto per la messa a terra delle masse in grado di soddisfare la relazione **$R_t = 50/I_d$**

in cui **I_d** rappresenta la massima corrente di dispersione ammessa dal differenziale a taratura più elevata presente nell'impianto.

Considerato che il differenziale generale nel QF avrà taratura **$I_d = 1\text{ A}$** , le rete disperdente dovrà presentare resistenza non superiore a **50 Ohm**.

Ai fini di garantire selettività di intervento in caso di guasto, i dispositivi differenziali sulle utenze terminali, saranno posti su tutte le linee principali in partenza dal quadro generale e dai quadri di zona, come da schema unifilare allegato.

2.7) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

2.7.1) Sistema di protezione

La protezione contro i contatti diretti viene attuata con l'impiego di involucri e/o barriere che impediscano il contatto con parti attive di circuiti non facenti parte di un sistema SELV con tensione inferiore a 25 V.

2.7.2) Grado di protezione contro i contatti diretti degli involucri

In ottemperanza alle indicazioni delle Norme CEI vigenti il grado di protezione minimo per tutte le apparecchiature installate nei locali dovrà essere:

- Non inferiore a IPXXB per le apparecchiature non a portata di mano, posto cioè ad altezze non inferiori a 2,5 mt dal piano di calpestio
- Non inferiore a IPXXD (IP40) per le apparecchiature a portata di mano.

NOTA BENE:

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 22

Per i gradi di protezione legati alle condizioni ambientali, si rimanda all'apposito capitolo relativo alla tipologia delle apparecchiature installate.

2.7.3) Modalità di realizzazione dell'impianto di terra

Tutte le masse dell'impianto devono essere collegate al punto di messa a terra del sistema di distribuzione con conduttori di protezione, che devono essere messi a terra in corrispondenza o in prossimità di ogni trasformatore; il punto di messa a terra del sistema di alimentazione è il punto di neutro.

Se esistono diversi collegamenti efficienti di messa a terra, si raccomanda inoltre di collegare i conduttori di protezione al maggior numero possibile di tali punti (il collegamento a terra a questi punti supplementari regolarmente ripartiti, può essere necessario per assicurarsi che il potenziale dei conduttori di protezione resti, in caso di guasto il più vicino possibile a quello di terra).

Gli impianti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) Collettori (o nodi) principali di terra (art. 542.4 Norma CEI 64-8)

Dovranno essere realizzati i seguenti collettori di terra:

- un collettore di terra nel quadro generale QG,
- dei collettori equipotenziali in prossimità di tutti i quadri, sottoquadri e centralini.

b) Collegamenti equipotenziali (art. 547 Norma CEI 64-8)

Dovranno essere realizzati gli opportuni collegamenti equipotenziali:

- collegamenti equipotenziali principali (EQP) che collegano masse estranee (tubazioni acqua, gas, riscaldamento ecc.) al collettore principale di terra.
- collegamenti equipotenziali supplementari (EQS) che collegano masse estranee al PE, masse tra loro, masse a masse estranee, masse estranee tra loro.
- Tali conduttori dovranno avere le seguenti sezioni minime:
- EQP sezione uguale a 6 mm² se in rame, 16 mm² se in alluminio, 50 mm² se in acciaio.
- EQS tra due masse non inferiore alla minima tra i due PE relativi (con un minimo di 2,5mm² se protetto meccanicamente, 4mm² se non protetto).
- EQS tra massa e massa estranee non inferiore alla metà del PE della corrispondente massa con sezione minima di 2,5mm² se protetto meccanicamente e 4mm² se non protetto; in ogni caso non è richiesta una sezione superiore a 6 mm².

c) Conduttori di protezione (art. 543 Norma CEI 64-8)

Generalmente saranno realizzati tanti conduttori di protezione (PE) quante sono le linee luce e F.M., aventi sezione (determinata secondo l'art. 543.2 - tabella 54F):

- pari a quella del conduttore di fase (per sezione di fase ≤ 16mm²)
- pari a 16mm² (per sezione di fase 16÷35mm²)
- pari ad almeno la metà di quella del conduttore di fase (per sezione di fasi > 35mm².)

Tali conduttori saranno installati unitamente alle rispettive linee, mantenendo le stesse caratteristiche d'isolamento.

Dovranno essere collegate al PE:

- tutte le masse (comprese quelle degli apparecchi di illuminazione).
- tutti i poli di terra delle prese a spina fisse.

Sarà effettuato il collegamento tra collettore principale ed impianto di dispersione secondo quanto rilevabile al punto 1.8.1.1.2 lettera b).

2.7.4) Protezione mediante l'utilizzo di componenti elettrici di classe II

La protezione verrà realizzata mediante l'utilizzo di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente art. 413.2 Norma CEI 64-8 per i seguenti componenti:

- dispositivi di comando luce
- prese a spina fisse (involucro),
- condutture di circuiti costituiti da cavi provvisti di guaina aventi tensione nominale superiore di un gradino rispetto a quella del sistema elettrico servito (tipo FG16OR16, FG16R16, FTG18OM16, FTG18M16),
- condutture realizzate con tubazioni e canalizzazioni in materiale isolante,
- cassette di derivazione in materiale isolante,

- quadri in materiale isolante
- apparecchi di illuminazione

2.8) Misure di protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti verrà realizzata mediante isolamento delle parti attive (art. 412.1 Norma CEI 64-8), e mediante l'utilizzo di involucri o barriere (art. 412.2 Norma CEI 64-8).

Al fine di impedire un contatto diretto, le parti attive devono essere poste entro involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (sono ammesse aperture più grandi per permettere la sostituzione di parti, come nel caso di portalampade o fusibili; in accordo con le prescrizioni delle relative norme)

Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Le barriere e gli involucri devono essere fissati conformemente a quanto riportato all'art. 412.2.3 della norma CEI 64-8 e possono essere rimovibili limitatamente a quanto indicato nell'art. 412.2.4.

Quale misura supplementare verranno utilizzati interruttori automatici differenziali aventi:

$$I_{\Delta n} \leq 30mA$$

2.9) Misure di protezione e caratteristiche dei circuiti elettrici

2.9.1) Misure di protezione

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti verrà realizzata mediante dispositivi magnetotermici e/o fusibili, in conformità a quanto riportato al Capitolo 43 della Norma CEI 64-8.

Generalmente verrà realizzata la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti utilizzando un unico dispositivo conformemente a quanto indicato all'art. 435.1 della Norma CEI 64-8.

Dovranno essere verificate le condizioni di seguito elencate.

2.9.1.1) Protezione contro il sovraccarico (CEI 64-8, sezione 433):

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

Dove:

- I_b = Corrente di impiego del circuito
- I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = Portata in regime permanente della conduttura
- I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

2.9.1.2)

2.9.1.3) Protezione contro il corto circuito (CEI 64-8, sezione 434):

$$I_{ccMax} \leq P.d.i.$$

$$I^2 t \leq K^2 \cdot S^2$$

Dove:

- I_b = Corrente di impiego del circuito
- I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = Portata in regime permanente della conduttura
- I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione
- I_{ccMax} = Corrente di cortocircuito massima nel punto di installazione del dispositivo
- P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

- I^2t = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito
 K^2S^2 = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura
 K = Coefficiente della conduttura utilizzata, per i cavi in rame:
 115 per cavi isolati in PVC
 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica
 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato
 S = Sezione della conduttura in mm²

Gli interruttori automatici magnetotermici utilizzati saranno del tipo limitatore (vedere nota all'art. 435.1), conformemente a quanto rilevabile nelle tabelle relative al coordinamento delle protezioni ed agli schemi elettrici unifilari allegati al presente progetto.

I dati relativi al coordinamento delle protezioni (caratteristiche significative dei dispositivi di protezione e dei parametri elettrici in gioco) sono rilevabili nelle tabelle P1 e P4 allegate.

In riferimento alle modalità di calcolo utilizzate per determinare le correnti di corto circuito, si precisa quanto di seguito esposto.

Per la determinazione delle *correnti di corto circuito massime* è stata utilizzata la formula di calcolo seguente:

$$I_{cc} = \frac{U_n}{K \cdot Z_{cc}}$$

Dove:

per I_{cc} *trifase*:

U_n = tensione concatenata

K = $\sqrt{3}$

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

per I_{cc} *fase-fase*:

U_n = tensione concatenata

K = 2

$$Z_{cc} = \sqrt{\sum R_{fase}^2 + \sum X_{fase}^2}$$

per I_{cc} *fase-neutro*:

U_n = tensione concatenata

K = $\sqrt{3}$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{neutro})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{neutro})^2}$$

per I_{cc} *fase-protezione*:

U_n = tensione concatenata

K = $\sqrt{3}$

$$Z_{cc} = \sqrt{(\sum R_{fase} + \sum R_{protez.})^2 + (\sum X_{fase} + \sum X_{protez.})^2}$$

Per la determinazione delle *correnti di corto circuito minime* sono state utilizzate le modalità di calcolo definite nel commento all'art 533.2 della norma CEI 64-8.

Si precisa che generalmente la verifica della corrente di corto circuito minima verrà effettuata qualora si utilizzino esclusivamente dispositivi per la protezione contro il corto circuito.

2.9.2) Caratteristiche dei circuiti

L'elenco delle principali condutture elettriche completo delle rispettive caratteristiche (sigle d'identificazione, tipologia, caratteristiche, modalità di posa, lunghezza e calcoli dimensionali) ed i valori relativi alla potenza installata e assorbita, agli sfasamenti ed alle correnti convenzionali, sono rilevabili nella tabella C1 allegata.

Per la determinazione della portata dei conduttori è previsto l'utilizzo delle norme di seguito elencate:

- | | |
|--|---|
| Norma CEI-UNEL 35024/1
CENELEC R 064001 | Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in c.a. e a 1500V in corrente continua.
Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. |
| Norma CEI-UNEL 35026 | Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in c.a. e a 1500V in corrente continua.
Portate di corrente in regime permanente per posa interrata. |
| Norma CEI-UNEL 35027 | Cavi di energia per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente – Posa in aria ed interrata. |

Per la determinazione delle *cadute di tensione*, è stata utilizzata la formula di calcolo seguente:

$$\Delta V = K \cdot I_b \cdot L \cdot (R_l \cdot \cos \varphi + X_l \cdot \sin \varphi)$$

Dove

- I_b = corrente di impiego I_b espressa in A
- R_l = resistenza (alla T_R) della linea in Ω/km
- X_l = reattanza della linea in Ω/km
- K = 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi
- L = lunghezza della linea in Km

2.10) Misure di protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre

2.10.1) Definizione delle caratteristiche degli SPD

Come richiesto al punto 1.6.1), E' stata eseguita la valutazione per stabilire la necessita di protezione contro le sovratensioni in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1), senza effettuare valutazioni volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione in relazione alle eventuali perdite economiche (rischio R4).

Dalla valutazione del rischio dovuto al fulmine (vedere documenti acquisiti al punto 5.0), si evince che i rischi non superano il valore tollerabile e quindi che la struttura è protetta contro le fulminazioni, a condizioni che siano installati opportuni limitatori di sovratensioni (SPD).

Relativamente ai circuiti di energia si è definito di installare dei limitatori di sovratensioni (SPD) nei quadri elettrici, della seguente tipologia:

- classe di prova I secondo IEC 61643-1 (classe B secondo DIN-VDE 0675), con corrente impulsiva di scarica (onda 10/350 μ s) $I_{imp} \geq 75\text{kA}$ (nel QF),
 - classe di prova II secondo IEC 61643-1 (classe C secondo DIN-VDE 0675), con corrente nominale di scarica (onda 8/20 μ s) $I_n \geq 15\text{kA}$ (in tutti gli altri QE),
- aventi caratteristiche conformi a quelle rilevabili negli schemi allegati e tensione massima continuativa U_c coordinata con la tensione fase-neutro U_0 , con il modo di installazione ed il regime del neutro.

Nel caso di installazione di più limitatori di sovratensione nello stesso impianto, deve essere assicurato il necessario coordinamento tra gli stessi, secondo le informazioni fornite dal costruttore.

Per quanto concerne i circuiti di segnale si è definito di installare:

- un limitatore di sovratensioni collocato nel punto di ingresso della linea telefonica.

L'installazione degli SPD dovrà esser conforme ai requisiti della sezione 534 della norma CEI 64-8 ed alla norma CEI EN 62305-4.

2.10.2) Scelta dei dispositivi di protezione degli SPD

La protezione dei limitatori di sovratensione contro i corto circuiti deve essere attuata scegliendo dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (OCPD2) conformi alle istruzioni dei costruttori degli SPD.

La tenuta al cortocircuito della combinazione di limitatori di sovratensione e di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti, come stabilita dal costruttore degli SPD, deve essere uguale o superiore alla massima corrente di corto circuito prevista nel punto di installazione (sono ammessi limitatori di sovratensione sia interni che esterni all'SPD).

Il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti richiesto dal costruttore del limitatore di sovratensioni (OCPD2), può essere omesso se le caratteristiche del dispositivo di protezione che fa parte dell'impianto (OCPD1) permettono la protezione degli SPD in base alle istruzioni del costruttore.

La protezione contro i contatti indiretti deve rimanere efficace nell'impianto protetto anche in caso di guasto degli SPD.

In riferimento alla protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione, questa protezione può esser soddisfatta mediante:

- a) l'installazione degli SPD sul lato a valle di un interruttore differenziale (vedere connessione tipo B secondo allegato 534.B della Norma CEI 64-8)
- b) l'installazione degli SPD sul lato a monte di un interruttore differenziale (vedere connessione tipo C secondo allegato 534.B della Norma CEI 64-8)

Se gli SPD sono installati sul lato a valle dell'interruttore differenziale, deve essere utilizzato un interruttore differenziale con o senza ritardo nell'intervento, ma non sensibile alle correnti di scarica sino ad almeno 3kA 8/20 μ s (gli interruttori tipo S soddisfano queste prescrizioni).

Vedere anche tipico di installazione D016.

2.10.3) Conduttori di collegamento degli SPD

Con conduttori di collegamento si intendono i conduttori posti dal conduttore di linea all'SPD e dall'SPD al collettore principale di terra o al conduttore di protezione.

Con l'aumentare della lunghezza dei conduttori di collegamento, l'efficacia della protezione contro le sovratensioni si riduce. Per ottenere la massima protezione si raccomanda che i conduttori che collegano gli SPD posti all'arrivo linea (verso i conduttori attivi e verso terra) siano i più corti possibile e di evitare spire. In ogni caso la lunghezza totale non dovrebbe superare preferibilmente 0,5m, ma in nessun caso 1m.

Per tenere le connessioni degli SPD per quanto possibile corte e con induttanza bassa, gli SPD possono essere connessi al collettore principale di terra o al conduttore di protezione, per esempio mediante l'involucro metallico del quadro connesso al PE.

La sezione dei conduttori di collegamento dell'SPD (in rame) non deve essere inferiore a:

- 16mmq per gli SPD di tipo 1, se è soggetto a scaricare una parte significativa della corrente di fulmine (in caso contrario è sufficiente la sezione 6mmq);
- 6mmq per gli SPD di tipo 2;
- 1,5mmq per gli SPD di tipo 3

Ulteriori informazioni relative alle modalità di installazione dei limitatori di sovratensione sono rilevabili nel tipico di installazione D016.

2.11) Misure aventi lo scopo di ridurre al minimo la propagazione dell'incendio

Il rischio di propagazione dell'incendio deve essere ridotto al minimo mediante la scelta dei materiali adeguati e mediante la loro messa in opera, che devono essere conformi alle prescrizioni della sezione 527 della norma CEI 64-8.

In particolare relativamente alla messa in opera delle barriere tagliafiamma si ricorda che:

- quando una conduttura attraversa elementi costruttivi di edifici, le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture devono essere otturate in modo da ottenere il grado di resistenza all'incendio prescritto per il relativo elemento costruttivo prima dell'attraversamento;

- le condutture che attraversano elementi costruttivi aventi una resistenza al fuoco specificata, devono essere otturate internamente mediante opportune barriere tagliafiamma, sino ad ottenere il grado di resistenza all'incendio che aveva l'elemento costruttivo prima dell'attraversamento;
- non è necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma previste dalle relative norme di prodotto e che hanno una sezione interna massima di 710 mm², a condizione che:
 - il tubo protettivo o canale possieda un grado di protezione almeno IP33, e
 - se il tubo o canale penetrano in un ambiente chiuso, anche la sua estremità possieda il grado di protezione IP33, (all'art. 527.2.4 norma CEI 64-8);
- nessuna conduttura deve penetrare un elemento costruttivo portante di un edificio, a meno che l'integrità dell'elemento portante non possa essere assicurata anche dopo tale penetrazione;
- tutti i provvedimenti di otturazione (sia degli elementi costruttivi che interni alle condutture), devono soddisfare le prescrizioni previste all'art. 527.2.6 e devono essere in grado di resistere alle influenze esterne riportate all'art. 527.3.1.

2.12) Misure per la protezione contro le influenze elettromagnetiche

2.12.1) Generalità

Le interferenze elettromagnetiche (EMI) disturbano o danneggiano i sistemi per le tecnologie di comunicazione e delle informazioni (ICT), per le tecnologie di comunicazione radiotelevisive (BCT), di comando, controllo e comunicazione degli edifici (CCCB), controllo, comando e automazione dei processi (PMCA). Le correnti dovute a fulmini, manovre, cortocircuiti e altri fenomeni elettromagnetici possono causare sovratensioni ed interferenza elettromagnetiche.

Questi effetti possono verificarsi in presenza di:

- *conduttori che formano spire di grandi dimensioni;*
- *diverse condutture di potenza e di segnale con percorsi paralleli.*

I cavi di alimentazione che portano correnti elevate con ampia derivata della corrente (di/dt) possono indurre sovratensioni nei cavi di comando, controllo e comunicazione degli impianti elettrici, che possono influenzare o danneggiare le apparecchiature elettriche collegate.

L'applicazione delle misure di compatibilità elettromagnetica (EMC) descritte nella sezione 444 della Norma CEI 64-8, può essere considerata parte di una buona pratica di progettazione per ottenere la compatibilità elettromagnetica degli impianti fissi come richiesto dalla Direttiva EMC 2004/108/CE.

La riduzione delle interferenze elettromagnetiche può essere raggiunta mediante l'adozione delle seguenti misure:

- a. installare limitatori di sovratensioni e/o filtri per le apparecchiature sensibili alle influenze elettromagnetiche (consigliata per migliorare la compatibilità elettromagnetica per quanto riguarda i fenomeni elettromagnetici condotti).
- b. usare guaine conduttrici (per es. armature, schermi) dei cavi collegate alla eventuale rete equipotenziale comune.
- c. evitare la formazione di spire scegliendo percorsi comuni per i conduttori dei circuiti (il conduttore di protezione PE deve seguire il più possibile il percorso dei cavi di segnale schermati, per ottenere spire di area limitata).
- d. separare in modo adeguato i cavi di energia da quelli di segnale (vedere anche successive indicazioni specifiche).
- e. utilizzare cavi con conduttori concentrici per evitare le correnti indotte nel conduttore di protezione.
- f. impiegare cavi simmetrici multipolari (ad es. cavi schermati contenenti conduttori di protezione separati) per collegare gli inverter e i motori con controllo di frequenza.
- g. seguire le istruzioni del costruttore relative ai requisiti EMC per l'utilizzo di cavi di segnale.
- h. in presenza di un sistema di protezione contro i fulmini:

- separare cavi di potenza e di segnale dai captatori e dalle calate mediante una distanza minima o con l'uso di una schermatura (la distanza minima deve essere determinata dal progettista dell'LPS secondo la CEI EN 62305-3);
 - quando sono utilizzati cavi segnale o dati schermati, bisognerebbe limitare la corrente di guasto, proveniente dai sistemi di potenza, che fluisce negli schermi e anime dei cavi di segnale, che sono messi a terra, mediante l'utilizzo di conduttori supplementari, (di bypass), per rinforzare lo schermo, posati il più vicino possibile allo schermo medesimo.
- i. Se i cavi di segnale o dati schermati sono comuni a diversi edifici alimentati da un sistema TT, si raccomanda siano integrati con un conduttore supplementare equipotenziale, di sezione minima 16 mm² in rame o equivalente.
- j. Realizzare collegamenti supplementari aventi un'impedenza più bassa possibile attraverso le seguenti modalità di installazione:
- che siano più corti possibile;
 - che abbiano sezione di forma tale da dar luogo ad una bassa reattanza induttiva e bassa impedenza per unità di lunghezza (per es. un nastro di collegamento con una larghezza in rapporto allo spessore di cinque a uno).

2.12.2) Messa a terra e collegamento equipotenziale

2.12.2.1) Interconnessione dei dispersori

Tutti i conduttori di protezione e funzionali in un impianto devono essere collegati al nodo di terra.

L'impianto di terra per i conduttori di protezione e funzionali deve essere unico.

Nel caso di più edifici, dove l'interconnessione dei dispersori non è possibile o pratica, si raccomanda di applicare la separazione galvanica delle reti di comunicazione, per es. mediante l'uso di collegamenti a fibre ottiche.

2.12.2.2) Tipologie di collegamento a terra

Si possono utilizzare i quattro tipi di collegamento a terra, a seconda dell'importanza e della vulnerabilità delle apparecchiature.

Collegamento ad anello

Il collegamento equipotenziale ad anello è illustrato nel dettaglio di installazione D033, pagina 3 (vedere esempio collegamenti al piano superiore della struttura).

Il conduttore equipotenziale ad anello è raccomandabile sia preferibilmente di rame nudo o isolato, ed installato in modo da restare accessibile ovunque.

Tutti i conduttori di protezione (PE) e funzionale (FE) possono essere collegati al conduttore ad anello.

L'anello deve essere costituito da un conduttore che se in rame deve avere le seguenti dimensioni minime:

- sezione piatta: 30 mm x 2 mm,
- sezione rotonda: diametro 8 mm.

I conduttori nudi devono essere protetti contro la corrosione in corrispondenza dei supporti e del loro passaggio attraverso le pareti.

Collegamento a stella

Il collegamento a stella si applica ad impianti piccoli associati ad abitazioni, edifici commerciali piccoli, ecc. e, da un punto di vista generale, alle apparecchiature che non sono interconnesse mediante cavi di segnali (vedere dettaglio di D033, pagina 2 figura A).

Collegamento a maglia multiplo a stella

Questo tipo di rete si applica a impianti con diversi piccoli gruppi di apparecchiature di comunicazione interconnesse da cavi di segnale. (vedere dettaglio di D033, pagina 2 figura B).

Collegamento a maglia comune

Questo tipo di rete si applica ad impianti con densità elevata di apparecchiature ad es. di comunicazione corrispondenti ad applicazioni critiche (vedere dettaglio di D033, pagina 2 figura C).

Una rete di collegamento equipotenziale a maglia è migliorata dalle eventuali strutture metalliche dell'edificio. Essa è completata da conduttori disposti a maglie quadrate.

La dimensione della maglia dipende dal livello di protezione contro i fulmini scelto, dal livello di immunità della parte di apparecchiatura dell'impianto e dalle frequenze usate per la trasmissione dei dati.

La dimensione della maglia deve essere adattata alle dimensioni dell'impianto da proteggere, ma non deve superare 2 m x 2 m nelle zone in cui sono installate apparecchiature sensibili alle interferenze elettromagnetiche.

Essa è adatta per la protezione dei centralini telefonici di commutazione automatici privati e dei sistemi centralizzati di trattamento dei dati.

In alcuni casi, parti di questa rete possono avere maglie più fitte per soddisfare prescrizioni specifiche.

2.12.2.3) Collegamento equipotenziale in edifici multipiano

Per gli edifici multipiano, si raccomanda che, su ciascun piano, sia installato un sistema di collegamento equipotenziale (si veda vedere dettaglio di D033, pagina 3), per esempi di reti di collegamento per uso comune).

I sistemi di collegamento equipotenziale dei diversi piani devono essere interconnessi tra loro.

2.12.2.4) Conduttore di terra funzionale

Alcune apparecchiature elettroniche richiedono una tensione di riferimento prossima al potenziale di terra per funzionare correttamente; questa tensione di riferimento è fornita dal conduttore di terra funzionale.

I conduttori per la messa a terra funzionale possono essere nastri, trecce piatte e cavi con sezione circolare.

Per le apparecchiature che funzionano a frequenze elevate, sono preferibili i nastri o le trecce piatte e le connessioni devono essere le più brevi possibili.

Non è specificato alcun colore per i conduttori di terra funzionale. Tuttavia, *il giallo verde è riservato ai conduttori di protezione e non deve essere usato*. Si raccomanda di utilizzare lo stesso colore in tutto l'impianto e di marcare i conduttori di terra funzionale a ciascuna estremità. Per le apparecchiature che funzionano a frequenze basse, le sezioni indicate nella sezione 543 della Norma CEI 64-8, sono considerate soddisfacenti, indipendentemente dalla forma del conduttore.

2.12.2.5) Edifici contenenti quantità significative di apparecchiature per la tecnologia dell'informazione

Negli ambienti severi dal punto di vista elettromagnetico, si raccomanda di adottare il collegamento a maglia comune.

Le seguenti parti devono essere collegate alla rete di collegamento equipotenziale:

- gli schermi conduttori, le guaine conduttrici o l'armatura dei cavi di trasmissione dei dati o delle apparecchiature per la tecnologia dell'informazione;
- i conduttori di terra dei sistemi di antenna;
- i conduttori di terra del polo a terra dell'alimentazione in corrente continua per le apparecchiature per la tecnologia dell'informazione;
- i conduttori di terra funzionale.

La messa a terra funzionale delle apparecchiature principali per la tecnologia dell'informazione è raccomandabile sia eseguita al nodo di terra principale, mediante il percorso più breve possibile da qualsiasi punto dell'edificio. A tal fine, il nodo di terra può essere costituito da un anello.

Le connessioni di terra di armadi, telai, e rack, dovrebbero essere un percorso a bassa impedenza; *il cavo di terra non deve essere avvolto o ripiegato su se stesso*. Si devono prendere precauzioni appropriate per evitare qualsiasi differenza di potenziale tra la terra esistente ed un nuovo impianto.

Lo schermo dei cavi che entrano in un armadio deve essere collegato con un conduttore dedicato di bassa impedenza alla sbarra di terra dell'armadio. *La struttura metallica dell'armadio non deve essere usata come unica connessione di terra.*

Ciascun armadio deve essere collegato a terra separatamente. Quando più armadi sono posti all'interno di una zona, una sbarra a terra deve essere prevista all'interno della zona.

Le sezioni del conduttore di protezione devono essere scelte secondo l'articolo 543 della Norma CEI 64-8. In ogni caso, la sezione del conduttore non deve essere inferiore a quanto segue:

- 4 mm² per quadri/armadi aventi dimensioni inferiori o uguali a 21U;
- 16 mm² per quadri/armadi aventi dimensioni maggiori a 21U;
- 25 mm² rispetto al nodo di terra per quadri/armadi multipli.

2.12.3) Separazione dei circuiti

2.12.3.1) Generalità

I cavi per energia (bassa tensione) ed i cavi per la tecnologia dell'informazione (bassissima tensione), che condividono lo stesso sistema di condutture o lo stesso percorso, devono essere installati secondo quanto di seguito riportato.

La sicurezza elettrica e la compatibilità elettromagnetica possono produrre prescrizioni diverse per la segregazione elettrica e la separazione elettrica. La sicurezza elettrica ha sempre la priorità più elevata.

Quando la specifica del cablaggio per la tecnologia dell'informazione e la sua applicazione prevista sono note, si devono applicare le prescrizioni e le raccomandazioni delle norme della serie CEI EN 50174.

In mancanza di indicazioni specifiche la distanza in aria tra i cavi di energia e i cavi della tecnologia dell'informazione deve essere di almeno 200 mm.

Questa distanza può essere ridotta se si utilizza una *barriera metallica* o un *sistema di contenimento* come illustrato nella tabella Z1 della Norma CEI 64-8.

Tabella Z1 - Distanze di separazione minime (in mancanza di indicazioni specifiche)

Sistema di confinamento dei cavi di potenza			
Separazione senza barriera elettromagnetica	Metallico aperto A	Metallico perforato B	Metallico non perforato C
200mm	150mm	100mm	0mm
A:	Schermatura (c.c.-100 MHz) equivalente a quella di una maglia saldata di acciaio con dimensione della maglia di 5mm x 100mm. Questa prestazione di schermatura si ottiene anche con una passerella di acciaio (esclusa la passerella a traversini) anche se lo spessore della parete è inferiore a 1,0mm e/o la zona perforata in modo uniforme è superiore al 20%.		
B:	Schermatura (c.c.-100 MHz) equivalente a quella di una passerella di acciaio con spessore della parete di almeno 1,0 mm e non più del 20 % di zona perforata uniformemente. Questa schermatura si ottiene anche con cavi per energia schermati che non soddisfano la prestazione definita nella Nota 1. NOTA 1: Nessuna parte del cavo deve essere posta a meno di 10 mm al di sotto della sommità della barriera		
C:	Schermatura (c.c.-100 MHz) equivalente a quella di un tubo di acciaio con spessore della parete di almeno 1,0 mm. La separazione specificata è supplementare a quella fornita da eventuale divisore/barriera		

NOTA 2: Quando le prescrizioni di separazione della tabella Z1 sono inferiori alle prescrizioni di separazione ai fini della sicurezza (art. 528.1 Norma CEI 64-8), si applicano le prescrizioni di sicurezza.

Questa separazione è conforme alla CEI EN 50174-2 supponendo che la corrente totale nei cavi a bassa tensione non superi 600 A e quando:

- i cavi bilanciati di telecomunicazione dell'informazione hanno una prestazione di immunità elettromagnetica conforme alla serie di norme EN 50288 per la Categoria 5 e superiore;
- i cavi coassiali per la tecnologia dell'informazione hanno una prestazione di immunità elettromagnetica conforme alla CEI EN 50117-4-1 per la Categoria BCT-C;
- le apparecchiature connesse ai cavi sono adatte per funzionare utilizzando il cablaggio per la tecnologia dell'informazione installato o da installare.

Queste distanze possono anche essere ridotte se si utilizza un cavo per energia schermato, in base alle informazioni fornite dal costruttore del cavo per energia.

La separazione minima tra i cavi per la tecnologia dell'informazione ed i cavi di potenza deve comprendere tutte le possibilità di movimento dei cavi tra i loro punti di fissaggio o altri dispositivi di arresto (vedere dettaglio di installazione D033 pagina 3 figura B).

La prescrizione di separazione minima si applica sulle tre dimensioni. Tuttavia, quando i cavi per la tecnologia dell'informazione ed i cavi di alimentazione si incrociano e la separazione minima richiesta non può essere mantenuta, allora l'angolo del loro incrocio deve essere mantenuto a 90° su ciascun lato dell'incrocio, per una distanza non inferiore alla prescrizione di separazione minima applicabile.

Conformemente alle prescrizioni di questo articolo:

- i cavi di potenza e per la tecnologia dell'informazione non dovrebbero far parte dello stesso fascio (raggruppamento);
- i diversi fasci dovrebbero essere separati e segregati da un punto di vista elettromagneticamente l'uno dall'altro, come illustrato negli esempi (vedere dettaglio di installazione D033 pagina 4 figura A).

Non è richiesta alcuna segregazione tra i cavi per la tecnologia dell'informazione e i cavi di potenza a condizione che:

1. la classificazione dell'ambiente risultante del cablaggio per la tecnologia dell'informazione sia conforme a E1 della Norma CEI EN 50173-1, cioè:
 - i circuiti sono monofase;
 - i conduttori attivi di un circuito, sono mantenuti vicini (per es. all'interno di una guaina oppure ritorti, nastrostrati o raggruppati);
 - corrente per circuito ≤ 20 A;
 - corrente totale ≤ 100 A.
2. il cablaggio per le telecomunicazioni sia conforme alle istruzioni fornite dal costruttore delle apparecchiature di trasmissione e dei terminali.

In tutti gli altri casi, si applicano le prescrizioni relative alle distanze di separazione già descritte.

2.12.4) Sistemi di condutture

I sistemi di supporto dei cavi possono essere metallici e non metallici. I sistemi metallici offrono gradi variabili di protezione rispetto alle interferenze elettromagnetiche, purché siano installati conformemente alle prescrizioni relative alla separazione dei circuiti descritte al punto precedente della presente relazione.

Per la scelta del *sistema di supporto* dei cavi (tipo, materiale, forma, ecc.) si deve considerare:

- a. l'intensità dei campi elettromagnetici lungo il percorso (prossimità di sorgenti di disturbi elettromagnetici condotti);
- b. il livello autorizzato delle emissioni condotte e irradiate;
- c. il tipo di cablaggio (schermato, ritorto, a fibre ottiche);
- d. l'immunità elettromagnetica delle apparecchiature collegate;
- e. le altre sollecitazioni ambientali (chimiche, meccaniche, climatiche, del fuoco, ecc.);
- f. qualsiasi estensione futura sul sistema di cablaggio per la tecnologia dell'informazione.

I sistemi di supporto non metallici sono adatti in particolare nei seguenti casi:

- impiego dei cavi a fibre ottiche;
- l'ambiente elettromagnetico e le apparecchiature collegate sono conformi alla serie di Norme CEI EN 61000-6 con la severità corrispondente e sono usati cavi non a fibre ottiche, conformemente alle prescrizioni relative alla separazione dei circuiti descritte al punto precedente della presente relazione.

Lo spazio utilizzabile all'interno della passerella dovrebbe tener conto della quantità concordata di cavi supplementari da installare. L'altezza del fascio di cavi deve essere inferiore alle pareti

lateralali della passerella. L'utilizzo di coperchi coprenti migliora la prestazione di compatibilità elettromagnetica della passerella.

Per una passerella a forma di U, il campo magnetico diminuisce vicino ai due angoli. Per questo motivo, sono preferibili pareti laterali profonde (vedere dettaglio di installazione D033 pagina 4 figura B).

I sistemi di confinamento metallici dei cavi, destinati a fornire protezione di compatibilità elettromagnetica devono essere sempre collegati al collegamento equipotenziale locale ad entrambe le estremità; inoltre per le distanze lunghe, (cioè superiori a 50 m), si raccomandano connessioni supplementari al sistema di collegamento equipotenziale.

Tutte le connessioni devono essere le più corte possibili.

Quando i sistemi di confinamento sono composti da molti elementi, si dovrebbe prestare attenzione ad assicurare la continuità mediante un collegamento efficace tra gli elementi adiacenti; sono ammessi giunti rivettati, imbullonati o avvitati, a condizione che le superfici in contatto siano conduttrici, cioè non abbiano vernice o rivestimento isolante, che siano protetti contro la corrosione e che sia assicurato un buon contatto elettrico tra gli elementi adiacenti.

La forma della sezione metallica dovrebbe essere mantenuta per tutta la sua lunghezza. Tutte le interconnessioni devono avere un'impedenza bassa. Una connessione a filo unico breve tra due parti di un sistema di supporto dei cavi darà luogo ad un'impedenza locale elevata e quindi al deterioramento della protezione di compatibilità elettromagnetica fornita dal sistema di confinamento dei cavi vedere dettaglio di installazione D033 pagina 4 figura C).

Quando si utilizzano coperchi metallici per le passerelle metalliche, si preferisce un coperchio con molti contatti su tutta la lunghezza. Se ciò non è possibile, i coperchi dovrebbero essere collegati alla passerella almeno ad entrambe le estremità mediante connessioni inferiori a 10 cm, per es. fascette intrecciate o a maglia.

Quando i sistemi di condutture devono essere interrotti per passare attraverso le strutture di un edificio (per es. pavimenti, pareti), le due sezioni metalliche devono essere interconnesse in modo adeguato. (i collegamenti devono avere prestazioni conformi alla Norma CEI EN 50310).

2.13) Misure per l'efficienza energetica

In relazione a quanto previsto nei disposti normativi citati al punto 1.1.1.5.4 è richiesto un livello minimo obbligatorio per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BAC (Building Automation and Control), corrispondente alla **classe B**, come definita nella tabella 1 della Norma EN 15232.

La classe B comprende gli impianti dotati di un sistema di automazione e controllo (BACS) avanzato e dotati anche di alcune funzioni di gestione degli impianti tecnici di edificio (TBM) specifiche per una gestione centralizzata e coordinata dei singoli impianti.

2.13.1) Misure per ottimizzare l'efficienza energetica degli impianti elettrici

Con riferimento agli impianti elettrici, si è presa in esame la norma UNI EN 15232, che definisce per la **classe B**, la necessità di avere un sistema di automazione per la regolazione dell'illuminazione in grado di rilevare in modo automatico la presenza delle persone e la quantità di luce diurna.

Pertanto nel presente progetto si è implementato un sistema di sensori automatici in grado di effettuare il rilevamento presenza e apporto di luce diurna, e in grado di gestire "auto-on, riduzione e off" dei relativi corpi illuminati a led, questi ultimi dotati di alimentatori elettronici in grado di modulare il flusso luminoso emesso.

Inoltre nel quadro di un approccio di gestione dell'efficienza energetica per ottenere il miglior servizio permanente funzionalmente equivalente con il consumo di energia elettrica più basso e nelle condizioni di disponibilità di energia e di equilibrio economico più accettabili, è applicabile il capitolo 8 della norma CEI 64-8 "Efficienza energetica degli impianti elettrici".

	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 33

2.14) Caratteristiche dei componenti relativi all'impianto elettrico di distribuzione

I componenti degli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono in particolare resistere alle azioni meccaniche, chimiche, e termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

I componenti dovranno essere rispondenti alle rispettive norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

Il grado di protezione minimo è rilevabile dalla tabella A1, dai piani di installazione e dagli schemi dei quadri allegati.

Sigla	Componente	Norma
CI	Apparecchio di comando luce per uso domestico e similare avente Un=230V In=10-16A installato in scatola in resina da incasso (Componente in classe II) Nota: Per la quota di installazione vedere il tipico di installazione n°D001	CEI 23-9 CEI 70-1
CV	Apparecchio di comando luce per uso domestico e similare avente Un=230V In=10-16A installato in scatola in materiale plastico autoestinguente, posato a parete (Componente in classe II) Nota: Per la quota di installazione vedere il tipico di installazione n°D001	CEI 23-9 CEI 70-1
PI	Presa a spina fissa al alveoli protetti avente Un = 230V e In = 10 o 16A installata in scatola in resina incassata. (Componente in classe II) Nota: Per la quota di installazione vedere il tipico di installazione n°D001	CEI 23-50 CEI 70-1
PV	Presa a spina fissa al alveoli protetti avente Un = 230V e In = 10 o 16A installata in scatola in materiale plastico autoestinguente, posato a parete. (Componente in classe II) Nota: Per la quota di installazione vedere il tipico di installazione n°D001"	CEI 23-50 CEI 70-1
PCV	Presa a spina fissa tipo CEE con o senza interruttore di blocco e fusibili di protezione installata in scatola in materiale plastico autoestinguente, posata a parete. Saranno utilizzati i seguenti tipi di prese: - 16A 2P+T 230V (Un = 200-250V) - 16A 3P+T 400V (Un = 380-415V) - 16A 3P+N+T 400V/230V - 32A 2P+T 230V - 32A 3P+T 400V - 32A 3P+N+T 400/230V	CEI 23-12 CEI 70-1
	Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove o le modifiche degli impianti. I conduttori non dovranno avere sezione inferiore a quelle indicate negli schemi allegati. La colorazione dei rivestimenti isolanti delle linee dovrà essere la seguente: -conduttori di neutro: bleu chiaro. -conduttori di protezione: giallo-verde -conduttori di fase: nero-marrone-grigio (colorazione raccomandata); Nessuna giunzione sia di prolungamento che di derivazione potrà essere fatta sui conduttori fuori dalla cassetta di derivazione e senza l'interposizione di idonei morsetti.	
	Cavi unipolari tipo FS17 adatti per tensioni nominali 450V/750V con conduttore rotondo flessibile di rame rosso ricotto aventi isolamento in PVC di qualità S17. Classe di reazione al fuoco in conformità al CPR UE 305-11: Cca – s3, d1, a3. Nota: I conduttori non dovranno avere sezione inferiore a quelle indicate negli schemi allegati. La colorazione dei rivestimenti isolanti delle linee dovrà essere la seguente: - conduttori di neutro: blu chiaro.	CEI EN 50525 CPR UE 305-11

	<ul style="list-style-type: none"> - conduttori di protezione: giallo-verde - conduttori di fase preferibilmente: nero-marrone-grigio; sono ammessi anche altri colori diversi da quelli elencati con eccezione per il conduttore di neutro e protezione. Nessuna giunzione sia di prolungamento che di derivazione potrà essere fatta sui conduttori fuori dalla cassetta di derivazione e senza l'interposizione di idonei morsetti.	
	Cavi unipolari tipo FG16M16, adatti per tensioni nominali 0,6/1kV, aventi conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolamento in Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche. Classe di reazione al fuoco in conformità al CPR UE 305-11: Cca – s1b, d1, a1.	CEI 20-13 CPR UE 305-11
	Cavi unipolari tipo FG17, adatti per tensioni nominali 450 / 750 V, aventi conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolamento in Gomma HEPR ad alto modulo qualità G17 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche. Classe di reazione al fuoco in conformità al CPR UE 305-11: Cca – s1b, d1, a1.	CEI 20-13 CPR UE 305-11
	Cavi multipolari tipo FG16OM16, adatti per tensioni nominali 0,6/1kV, aventi conduttori a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolamento in Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche. Classe di reazione al fuoco in conformità al CPR UE 305-11: Cca – s1b, d1, a1.	CEI 20-13 CPR UE 305-11
	Cavi multipolari tipo FTG18(O)M16 (resistenti al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici), adatti per tensioni nominali 0,6/1kV aventi conduttori a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante elastomerico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica speciale di qualità M1.	CEI 20-35 CEI 20-22 III CEI 20-36 CEI 20-38 CEI 20-45 CPR UE 305-11
	Morsetti volanti o fisso preisolati, aventi grado di protezione non inferiore a IPXXB. Nota: Le connessioni devono essere situate in involucri che garantiscano una protezione meccanica adeguata. La scelta dei mezzi di connessione deve tenere conto: - del materiale dei conduttori e del loro isolamento - del numero e della forma delle anime dei conduttori - della sezione dei conduttori - del numero dei conduttori da collegare assieme. Tutte le connessioni devono essere accessibili per l'ispezione, la manutenzione con l'eccezione dei seguenti casi: - giunzioni di cavi interrati - giunzioni impregnate con un composto e incapsulate Le giunzioni e le derivazioni dentro i pozzetti interrati dovranno essere eseguite con mezzi idonei a ripristinare l'isolamento del cavo (esempio: giunti a resina colorata, nastature autoagglomeranti, ecc.)	CEI 23-20 CEI 23-21
TI	Tubazione flessibile in pvc autoestinguente adatta per la posa ad incasso. Nota: Per posa incassata a pavimento utilizzare tubazione del tipo "pesante" o "medio"; per posa incassata a parete o a soffitto è possibile utilizzare tubazione del tipo "leggero". I percorsi delle tubazioni dovranno essere prevalentemente orizzontali e verticali; inoltre i cambiamenti di percorso dovranno essere eseguiti con ampi raggi di curvatura. I diametri dovranno essere dimensionati in rapporto al numero e alla sezione dei conduttori previsti comunque pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti, con diametro interno minimo di 12mm.	CEI 23-39
TP	Tubazione rigida in pvc autoestinguente adatta per la posa a vista, completa delle opportune curve e raccordi; tali tubazioni potranno essere collegate con guaine spiralate guidacavi nei tratti di ingresso negli involucri. Nota:	CEI 23-39 CEI 23-54

	I percorsi delle tubazioni dovranno essere prevalentemente orizzontali e verticali; inoltre i cambiamenti di percorso dovranno essere eseguiti con ampi raggi di curvatura. I diametri dovranno essere dimensionati in rapporto al numero e alla sezione dei conduttori previsti comunque pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti, con diametro interno minimo di 12mm.	
TE	Tubazione in pvc pesante autoestinguente adatta per la posa a interrata. Nota: I diametri dovranno essere dimensionati in rapporto al numero e alla sezione dei conduttori previsti comunque pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti. Per le modalità di posa delle condutture interrate vedere il tipico di installazione D018.	CEI 23-46
CAI	Cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente adatto per la posa ad incasso.	CEI C431 IEC 670
CAV	Cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguente adatto per la posa a vista	CEI C431 IEC 670
CM	Canala in lamiera d'acciaio zincato, completa degli opportuni raccordi, flange e mensole di sostegno, avente gradi di protezione IP4X IP44. Nota: La sezione della canala sarà almeno doppia della sezione occupata dai conduttori tenuto conto delle giunzioni e derivazioni; la stessa dovrà assicurare nelle derivazioni un adeguato raggio di curvatura. Per le derivazioni da canala vedere il tipico di installazione n°D008	CEI 23-31
CP	Canala in materiale plastico autoestinguente, completa degli opportuni raccordi, derivazioni, avente grado di protezione IP40. Nota: La sezione della canala sarà almeno doppia della sezione occupata dai conduttori tenuto conto delle giunzioni e derivazioni; la stessa dovrà assicurare nelle derivazioni un adeguato raggio di curvatura. La canala dovrà essere completa degli opportuni setti separatori, idonei alla separazione dei circuiti di energia, telefonici e di segnale.	CEI 23-32
PAR	Passerella portacavi a fondo continuo a rete, in acciaio zincato completa degli opportuni raccordi, giunzioni e sostegni. Nota: Per le derivazioni da passerella vedere il tipico di installazione n°D008	CEI 23-76
PE	Centralino per sistemi di emergenza in materiale isolante, colore rosso, con pulsante illuminabile, vetro a frangere, IP55, classe 2	CEI C431 IEC 470
CE	Centralino per emergenza in materiale isolante, colore rosso, vetro a frangere, per sezionatore onnipolare, IP55, classe 2	CEI C431 IEC 470
QG	Quadro in materiale metallico, adatto per la posa a pavimento, completo di portella trasparente e serratura, contenente i dispositivi rilevabili dallo schema allegato. Nota: Ulteriori dati sono rilevabili dal relativo schema.	CEI 17-114
QIM QFV QCR QPA	Quadro in materiale poliestere, adatto per la posa a parete, completo di portella trasparente e serratura, contenente i dispositivi rilevabili dagli schemi allegati. Nota: Ulteriori dati sono rilevabili dal relativo schema. Per la quota di installazione vedere il tipico di installazione n°D001	CEI 17-114
QSP	Quadro in materiale termoplastico autoestinguente, adatto per la posa incassata, completo di portella trasparente e serratura, contenente i dispositivi rilevabili dagli schemi allegati. Nota: Ulteriori dati sono rilevabili dal relativo schema.	CEI 17-114

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 37

2.15) Impianti di illuminazione

2.15.1) *Criteri per l'installazione degli apparecchi e dei relativi impianti*

Le indicazioni di seguito riportate sono relative alla scelta ed all'installazione di apparecchi ed impianti di illuminazione destinati a far parte dell'impianto fisso, con esclusione ai seguenti sistemi di illuminazione:

- insegne a bassa tensione e ad alta tensione alimentate a bassa tensione (denominate tubi al neon);
- impianti per insegne e tubi luminosi a scarica funzionanti da una tensione nominale di uscita a vuoto superiore a 1 kV ma non superiore a 10 kV (CEI EN 50107).

Si evidenzia che prescrizioni supplementari per tipi specifici di impianti di illuminazione sono trattate nelle seguenti sezioni della norma CEI 64-8:

- 714 per impianti di illuminazione situati all'esterno;
- 715 per impianti di illuminazione a bassissima tensione (inclusi quelli a led).

2.15.1.1) Prescrizioni generali per l'installazione

Gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti e installati conformemente alle istruzioni del costruttore e devono essere conformi alla CEI EN 60598.

Nella scelta e nell'installazione degli apparecchi di illuminazione, allo scopo di tener conto dell'effetto termico dell'energia irradiata e trasmessa all'ambiente circostante, devono essere presi in considerazione i seguenti parametri:

- a) la potenza massima ammissibile dissipata dalle lampade;
- b) la resistenza al fuoco del materiale adiacenti:
 - nel punto di installazione,
 - nelle aree influenzate termicamente;
- c) la distanza minima verso i materiali combustibili, compresi quelli sul percorso luminoso di un proiettore.

Gli apparecchi di illuminazione marcati secondo la Norma CEI EN 60598 devono essere installati conformemente alla marcatura. Si devono seguire le istruzioni del costruttore rispetto alla resistenza al fuoco dei materiali influenzati dagli apparecchi di illuminazione.

Si evidenzia che prescrizioni supplementari riguardanti la protezione contro gli effetti termici per gli apparecchi di illuminazione *negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio* sono indicate all'articolo 751.04.1.5 della norma CEI 64-8.

2.15.1.2) Condutture elettriche e fissaggio dell'apparecchio di illuminazione

Il cavo che alimenta un apparecchio di illuminazione può essere attestato ai morsetti dell'apparecchio, o per mezzo di presa a spina, o mediante un apposito dispositivo di connessione (IEC 61995-1); nel caso in cui siano necessari morsetti intermedi, questi devono essere ubicati in una cassetta (Norma CEI EN 60670, CEI 23-48).

L'installazione dei mezzi di fissaggio degli apparecchi deve essere conforme alle istruzioni del costruttore.

La massa degli apparecchi di illuminazione e dei loro eventuali accessori devono essere compatibili, quando installati, con la resistenza meccanica del soffitto o del soffitto sospeso.

Qualsiasi cavo tra i mezzi di fissaggio e l'apparecchio di illuminazione deve essere installato in modo che qualunque sollecitazione prevista nei conduttori, nei morsetti e nelle terminazioni non comprometta la sicurezza dell'impianto.

L'installazione da parte dell'installatore di cavi passanti tirati negli apparecchi di illuminazione è permessa solo per gli apparecchi progettati per tali scopi.

I cavi per l'installazione passanti negli apparecchi di illuminazione devono essere scelti conformemente alle istruzioni del costruttore.

2.15.1.3) Sistema di comando e regolazione dell'illuminazione ordinaria

Al fine dell'ottimizzazione della gestione degli impianti di illuminazione si prevede un sistema per il controllo dell'impianto di illuminazione ordinaria, avente le seguenti principali funzioni:

- accensione degli apparecchi di illuminazione in presenza di persone con spegnimento temporizzato,
- dimmerizzazione dei sistemi di illuminazione di singoli locali o aree ove presente un apprezzabile contributo di luce naturale,
- possibilità di forzatura manuale del comando.

A questo scopo sono previsti sensori di presenza e luminosità DALI per il comando degli apparecchi d'illuminazione ordinaria dotati di alimentatore DALI, negli ambienti cui è previsto il contributo di luce naturale, e sensori di presenza per il comando degli apparecchi per l'illuminazione ordinaria, in cui tale contributo non è previsto

2.15.2) Illuminazione artificiale normale

Circa i livelli di illuminamento raggiunti, è stato garantito nelle zone sedi dei compiti visivi un livello di illuminamento conforme alle richieste del committente (vedere punto 1.5.1) della presente relazione), anche in considerazione del fatto che il committente provvederà a realizzare un'ulteriore illuminazione localizzata ove necessaria.

Il numero degli apparecchi di illuminazione e la loro ubicazione è desumibile dai piani di installazione e dagli schemi planimetrici allegati.

2.15.3) Illuminazione artificiale di emergenza e sicurezza.

Per la realizzazione dell'impianto saranno utilizzati apparecchi autonomi autoalimentati.

Il sistema dovrà garantire una autonomia non inferiore ad 1 h.

Il livello illuminotecnico ottenuto è quello richiesto dalla norma UNI 1838 tenuto conto che il committente non ha indicato la presenza di aree ad alto rischio. (vedere punto 1.1.1.5.1).

Dovrà essere attuato un sistema in grado di effettuare:

- in autonomia le verifiche previste nella norma UNI 11222,
- la sincronizzazione e l'eventuale inibizione dei test di cui sopra,
- l'eventuale inibizione del funzionamento degli apparecchi;

mediante l'impiego di opportuni apparecchi di illuminazione connessi attraverso un circuito dedicato ad apparecchiature del sistema tipo a controllo centralizzato.

Il numero degli apparecchi di illuminazione, la loro tipologia ed ubicazione sono desumibili dai piani di installazione allegati alla documentazione di progetto.

2.16) Impianti elettronici e speciali

2.16.1) Impianto videocitofonico

Non previsto

2.16.2) Impianti di cablaggio strutturato e per distribuzione del segnale telefonico e dati

Dovrà essere realizzato un impianto telefonico e di trasmissione dati mediante la posa di tubazioni e scatole incassate/a vista indipendenti; si dovrà installare un limitatore di sovratensioni sulle linee telefoniche entranti.

2.16.2.1) Norme tecniche di riferimento

Per lo sviluppo degli impianti in oggetto dovranno essere seguite le prescrizioni e le raccomandazioni contenute nella legislazione e nella letteratura tecnica vigente, ed in particolare:

- ANSI EIA/TIA 568
- CEI EN 50173-1 (CEI 306-6) - "Parte 1: Prescrizioni generali" :fornisce le prescrizioni generali relative alla struttura e alla configurazione dei sistemi di cablaggio strutturato all'interno di vari tipi di locali definiti nelle altre norme della serie 50173.

- CEI EN 50173-2 (CEI 306-13) - "Parte 2: Locali per ufficio": fornisce le prescrizioni particolari relative al cablaggio strutturato che supporta i servizi di comunicazione impiegati all'interno di locali per ufficio o di aree di uffici all'interno di locali di altro tipo.
- CEI EN 50173-3 (CEI 306-14) - "Parte 3: Ambienti industriali": fornisce le prescrizioni particolari relative al cablaggio strutturato all'interno degli ambienti industriali nei quali sono utilizzate applicazioni per la tecnologia dell'informazione a supporto di funzioni di monitoraggio del processo e di controllo.
- CEI EN 50173-4 (CEI 306-15) - "Parte 4: Abitazioni": fornisce le prescrizioni particolari relative al cablaggio strutturato installato nelle abitazioni per supportare una o più delle applicazioni seguenti: tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT); tecnologie di diffusione e comunicazione (BCT); controlli, comandi e comunicazioni negli edifici (CCCB).
- CEI EN 50173-5 (CEI 306-16) - "Parte 5: Centri dati": fornisce le prescrizioni particolari relative al cablaggio strutturato a supporto di una vasta gamma di servizi di comunicazione da utilizzare all'interno di un centro dati.

oltre alla normativa di carattere generale CEI 64-8 e CEI 64-50 già citate nel presente progetto.

2.16.2.2) Criteri generali di realizzazione

La configurazione impiantistica prevista, prevede il collegamento degli utenti ai servizi fonia attraverso un centralino IP, ed ai servizi dati attraverso una rete Ethernet. La rete Ethernet è basata su un'apparecchiatura (hub o switch) che deve essere posizionata direttamente all'interno dell'armadio principale (o armadio di piano) di seguito descritto.

Lo switch (o hub,) dispone di porte utente RJ45 ed è predisposto per ricevere ed inviare i segnali alle schede di rete dei singoli dispositivi appartenenti all'area di lavoro, attraverso il sistema di cablaggio strutturato.

Il sistema di cablaggio strutturato sarà caratterizzato in conformità con quanto indicato nello schema elettrico a blocchi rete dati SEG-RD allegato.

La topologia (conformazione della rete) dovrà essere a stella (tutti gli apparecchi saranno singolarmente collegati al relativo armadio); ad ogni presa RJ45 posizionata vicino ad una postazione di lavoro dovrà corrisponderne una di analogo nel pannello di permutazione (installato all'interno dell'armadio di piano); le prese saranno collegate tra loro mediante un cavo in rame a 4 coppie.

Qualsiasi presa installata potrà essere utilizzata indifferentemente come presa telefonica o dati. Per garantire le prestazioni richieste dalla categoria di appartenenza, la normativa prescrive un massimo di 100 m tra apparato attivo presente nell'armadio di piano e apparecchiatura utente. Da ciò consegue che la distanza massima consigliabile tra la presa installata nell'armadio di piano e quella analoga posta vicino alla postazione di lavoro è di 90 m; la lunghezza massima complessiva per i cordoni di permutazione e per il collegamento delle apparecchiature utente è di 10 m.

La categoria di realizzazione dell'impianto prevista è 6A.

2.16.2.3) Cavi di interconnessione

In funzione delle dimensioni dell'impianto e delle esigenze dell'utenza, i cavi utilizzati nel cablaggio strutturato sono in rame o in fibra ottica.

Il collegamento in cavo di rame da realizzarsi fra pannelli di permutazione e le prese delle postazioni di lavoro (oppure fra 2 pannelli di permutazione), non deve superare i 90 metri. E' previsto l'utilizzo di cavi in rame a 4 coppie twistati ed inguainati tipo STP (schermati)

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 40

Il collegamento da effettuare per attestare il cavo in rame sulla prese RJ45. deve essere del tipo T568B.

Per lunghezze di collegamento superiori ai 90 m è necessario ricorrere a fibra ottica (oppure all'installazione di apparati attivi intermedi). La fibra ottica è caratterizzata da una capacità di trasmissione dati molto più elevata del tradizionale cavo in rame e da una totale immunità ai disturbi elettromagnetici; può inoltre coprire distanze di collegamento maggiori tra armadi e prese terminali.

2.16.2.4) Armadio di zona

L'armadio di zona conterrà tipicamente i seguenti componenti:

- pannelli di permutazione (o patch panel) per l'attestazione dei cavi connessi alla prese provenienti dall'area di lavoro o dei cavi provenienti dal centralino telefonico,
- cavi di interconnessione tra i patch panel e/o i dispositivi attivi, posati mediante opportuni sistemi di supporto,
- dispositivi attivi (normalmente hub o switch, non oggetto del presente progetto),
- barra di alimentazione di alimentazione per i dispositivi interni,
- sistemi di raffreddamento e/o gruppi di continuità.

L'attivazione all'interno dell'armadio di una presa dell'area di lavoro ad uso rete Ethernet, avverrà permutando a mezzo di una bretella RJ45/RJ45, la corrispondente porta di arrivo sul pannello di permutazione (su cui sono attestate le linee in arrivo dalle prese poste nell'area di lavoro), direttamente nell'hub.

Le caratteristiche dei principali componenti installati negli armadi e le interconnessioni tra gli stessi, e la principale distribuzione dagli stessi, sono rilevabili dallo schema a blocchi; la loro ubicazione risulta rilevabile dai piani di installazione.

2.16.3) Impianto allarme intrusione e rapina

Non previsto

2.16.4) Impianto televisivo a circuito chiuso

Non previsto

2.16.5) Sistema BMS

Il sistema per il controllo e la supervisione dell'edificio (sistema BMS), dovrà essere rispondente alle caratteristiche di seguito descritte.

I protocolli di comunicazione tra le varie unità periferiche saranno di tipo standardizzato (Modbus).

2.16.5.1) Sistemi per la misura ed il controllo dei principali parametri e dispositivi elettrici

E' previsto il controllo:

- dei consumi elettrici e delle principali grandezze elettriche, da attuarsi nel QG, QIM e QFV.
- stati dei principali dispositivi di protezione
- stato e anomalie delle lampade di emergenza

mediante l'utilizzo di apparecchiature facenti capo attraverso un collegamento Ethernet ad uno switch dedicato, alla piattaforma di controllo remota.

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01 <hr/> Pag. 41
---	---------------------------	---

2.16.5.2) Sistema di controllo illuminazione di sicurezza

Gli apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione e segnaletica di sicurezza a servizio del nuovo edificio saranno collegati tramite cavo bus ad un sistema in grado di effettuare automaticamente le operazioni inerenti la verifica periodica degli impianti in oggetto in conformità alle norme CEI EN 50172 e UNI 11222. Il sistema potrà essere inteconnesso alla piattaforma generale di supervisione (Ulteriori informazioni sono rilevabili al punto 2.10 della relazione di progetto).

2.16.5.3) Sistema di controllo degli impianti meccanici

E' prevista l'installazione di dispositivi per il comando e controllo degli impianti meccanici appartenenti al sistema BMS, come si evince dai piani d'installazione. Tali componenti saranno definiti nel progetto degli impianti termomeccanici. Si precisa che rientrano nel presente progetto esclusivamente gli allacciamenti delle linee di potenza e di segnale ai rispettivi dispositivi. Sono quindi esclusi tutti i componenti hardware e software, relativi agli impianti meccanici (che dovranno comunque essere installati in appositi quadri, oltre che in campo ove necessario) e la piattaforma per il controllo e la supervisione.

2.17) Impianto fotovoltaico

E' prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico mediante la posa di n. 48 pannelli in silicio monocristallino con potenza nominale (STC) pari a 415 Wp, sulla copertura dell'edificio, per una potenza totale di 19,92 kwp.

Tali pannelli dovranno essere, connessi ad un inverter DC/AC con potenza nominale in uscita di 20kW, realizzando un sistema fotovoltaico esercito secondo *un sistema IT*.

L'ubicazione dei principali componenti è rilevabile dal piano di installazione dedicato.

L'impianto oltre ad essere conforme ai requisiti generali della norma CEI 64-8 (parti 1, 2, 3, 4, 5, 6), dovrà essere realizzato nel rispetto delle seguenti disposizioni normative e legislative:

- sezione 712 della norma CEI 64-8,
- Guida CEI 82-25,
- norma CEI 0-21
- Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione anno 2012 (lettera Ministero dell'Interno n. 0001324 del 07/02/2012 e successivi documenti esplicativi).

In riferimento alla guida del Ministero dell'Interno si evidenzia l'obbligo di rispettare le disposizioni relative al posizionamento dei principali componenti ed alla installazione della segnaletica di sicurezza da apporsi sulle condutture.

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 42

3.0) Documentazione specifica relativa ad ambienti e applicazioni particolari

3.1) Locali per bagno o doccia

Nei locali per bagno o doccia oltre ai principi generali della norma CEI 64-8 (parti 1, 2, 3, 4, 5, 6), dovranno essere rispettate le prescrizioni della *sezione 701 della norma CEI 64-8*.

In riferimento a quanto previsto in tale sezione, si evidenziano i criteri costruttivi per la realizzazione degli impianti di seguito elencati:

- utilizzo di componenti aventi grado di protezione non inferiore a:
 - IPX4 in zona 1 e 2,
 - IPX1 in zona 3,
 - IPX5 se previsto lavaggio con l'uso di getti d'acqua;
- posa delle condutture nel rispetto dei seguenti criteri:
 - isolamento doppio o equivalente (norma CEI 64-8 sez. 413.2), senza alcun isolamento metallico,
 - nella zona 0, divieto di installazione a meno che siano incassate ad una profondità superiore a 5 cm,
 - nelle zone 1 e 2, limitazione di installazione alle tubazioni strettamente necessarie all'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone (prescrizione non applicabile alle tubazioni posate a una profondità superiore a 5 cm);
 - nelle zone 0, 1 e 2, divieto di installazione di scatole di derivazione o giunzione.

Si evidenzia inoltre l'importanza dell'utilizzo di apparecchi alimentati da prese a spina ubicate in zona 3 in modo che nessuna loro parte entri in zone 2, 1, 0.

A titolo esplicativo si allegano disegni da cui è rilevabile l'estensione delle zone (tipico D020).

3.2) Ambienti ad uso medico

3.2.1) Protezione contro i contatti indiretti

In ottemperanza alla Parte 7, sezione 710, della Norma CEI 64.8 per i locali ad uso medico dovranno essere rispettate, oltre alle regole generali, le seguenti prescrizioni:

limitazione della tensione di contatto limite a 25 V in c.a.

3.2.2) Nodo equipotenziale

Dovrà essere realizzato in ciascun locale un nodo equipotenziale al quale dovranno essere collegati:

- Le masse (conduttori protezione con sezione non inferiore alla sezione del conduttore di fase)
- Le masse estranee (conduttori equipotenziali di sezione 6 mmq)
- Schermi, se installati contro le interferenze (conduttori equipotenziali di sezione 6 mmq)
- Eventuali griglie conduttrici nel pavimento
- L'eventuale schermo metallico del trasformatore di isolamento.
- Schermi ed apparecchiature elettromedicali tenuto conto delle indicazioni del costruttore delle stesse.

Il nodo equipotenziale deve essere posizionato entro o vicino al locale ad uso medico e deve essere collegato al conduttore principale di protezione con un conduttore di sezione almeno equivalente a quella del conduttore di sezione più elevata collegato al nodo stesso. Le connessioni devono essere disposte in modo che esse siano chiaramente identificabili ed accessibili e in grado di essere scollegate individualmente.

E' ammesso un solo sub nodo a valle del nodo di locale. Per più prese inserite in unica cassetta portafuoco potrà essere realizzato un sub nodo costituito da morsetto con connessione amovibile che unisca i conduttori di protezione di singola presa al conduttore proveniente dal nodo di locale.

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 43

Per i locali di gruppo 2 (non presenti nella struttura a progetto), la resistenza dei conduttori e delle connessioni fra il nodo equipotenziale e i morsetti previsti per il conduttore di protezione delle prese a spina e degli apparecchi utilizzatori fissi o per qualsiasi massa estranea, non deve superare 0,2 ohm. Per i locali di Gruppo 1 non è richiesta tale misura.

3.2.3) Illuminazione di sicurezza

Relativamente alla illuminazione di sicurezza:

Nei locali deve essere previsto un'illuminazione di sicurezza generale degli ambienti con tempo di intervento non superiore a 15 sec, autonomia non inferiore a 1 ora e, se del tipo autoalimentate, ricarica in 12 ore.

Dovranno pure esser illuminate le vie di esodo fino all'uscita, in ottemperanza alla Norma UNI 1838.

4.0) Disposizioni di sicurezza, operative e avvertenze

4.1) Disposizioni operative

Dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

- verifica dell'efficienza dell'impianto di terra;
- prova mensile degli interruttori differenziali mediante l'apposito tastino esistente sugli interruttori medesimi;
- controllo dello stato dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni (controllo visivo dell'indicatore di guasto/funzionalità posto sul dispositivo medesimo);
- verifica, manutenzione e revisione del sistema di illuminazione di emergenza, conformemente alle prescrizioni della norma CEI UNI 11222;
- controllo della funzionalità dei dispositivi, per il sezionamento di emergenza dei circuiti, sia mediante l'esecuzione di prove funzionali, sia attraverso la verifica dello stato di accensione dell'indicatore luminoso di presenza di tensione posto nel centralino;
- ispezione e controllo della funzionalità degli interruttori differenziali a toroide separato.

4.2) Avvertenze

L'installatore degli impianti e l'utilizzatore degli stessi sono tenuti a verificare che non siano variati:

- i dati di progetto (raccolti dallo scrivente nella fase preliminare della progettazione) rispetto a quanto rilevabile al punto 1.0) della presente relazione.

Tale verifica dovrà essere effettuata con particolare attenzione per quanto concerne la centrale termica con presenza di gas metano, per la quale è stata ipotizzata (vedere punto 1.4.1 della relazione di progetto), l'assenza del pericolo di esplosione o la presenza di zone 2 di entità trascurabile (zone 2 NE)), in relazione all'utilizzo di apparecchi a gas marcati CE ed all'ipotesi che nel locale si considerano riscontrabili condizioni non inferiori a quelle definite all'appendice GF, esempio GF-3 (posizione 1 della tabella GF-3.5-1) della guida CEI 31-35A; a tal proposito si evidenzia l'importanza dell'utilizzo di tali componenti, del fatto che impianto termico sia realizzato a regola d'arte e correttamente mantenuto, che le aperture di areazione siano conformi al DM del 12/4/96 e che siano rispettate le disposizioni legislative applicabili (DPR 661/96, del DM del 12/4/96, D.Lgs. 12 giugno 2003 n. 233, ecc.).

Qualora tali variazioni siano rilevate, dovrà essere accertato se le stesse pregiudicano la validità del presente documento; nel caso ciò si verifichi si dovrà predisporre eventualmente una nuova classificazione ed una documentazione di progetto adeguata.

 studio tecnico FONTANA	PROGETTO ESECUTIVO	N° protocollo: 2305_E.IE.2.01
		Pag. 44

Si evidenzia inoltre, che è stata valutata la necessita di protezione contro le sovratensioni in relazione *alla perdita di vite umane*, senza effettuare valutazioni volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione in relazione alle eventuali perdite economiche (vedere anche punto 1.6.1) della presente relazione).

L'installazione degli apparecchi di illuminazione per illuminazione esterna previsti, deve avere caratteristiche da risultare conforme a quanto previsto nella Legge della Regione Emilia Romagna n°19/2003 e nella D.G.R. n°1732/2015, con particolare riferimento a quanto previsto agli articoli 4 e 9 della medesima delibera.

5.0) Documenti acquisiti e/o allegati

5.1) Documenti acquisiti

Per l'esecuzione delle scelte progettuali sono stati acquisiti e consultati i seguenti documenti:

- Progetto edile

5.2) Documenti allegati

- Valutazione del rischio dovuto al fulmine