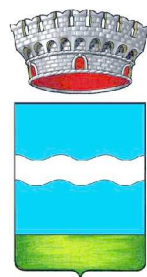



COMUNE DI STRA

(Provincia di Venezia)



RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DI VILLA LOREDAN

Progetto esecutivo di completamento

Redatto		T.I.E D. Patron		Verificato		Per. Ind. Pierluigi Fasan		Approvato		Arch. Giorgio Galeazzo	
Commessa 0915-VLE		PROGETTO ESECUTIVO									
		IMPIANTI ELETTRICI, SPECIALI E MECCANICI Relazione tecnica impianti elettrici e meccanici									
		Tavola n.		Scala		Data		Agg.		Nome file	
		RTI		-		Ottobre 2015		Rev.01		SVL-PEC-RTI .doc	

INDICE

1	PREMESSA.....	7
2	INFORMAZIONI GENERALI	8
2.1	DOCUMENTI DI PROGETTO	8
2.2	TERMINI E DEFINIZIONI	9
3	DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	10
3.1	DATI DI PROGETTO	10
3.2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	11
3.2.1	<i>Riferimenti legislativi e normativi</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>Generalità</i>	<i>11</i>
3.2.3	<i>Corpo Legislativo relativo agli impianti elettrici</i>	<i>11</i>
3.2.4	<i>Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici</i>	<i>12</i>
3.3	FORNITURA DELL'ENERGIA ELETTRICA – DATI DELL'ALIMENTAZIONE	24
3.3.1	<i>Villa</i>	<i>24</i>
3.3.2	<i>Manifestazioni esterne.....</i>	<i>24</i>
3.4	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ED ESTENSIONE DELLE ZONE PERICOLOSE	24
3.4.1	<i>edificio.....</i>	<i>24</i>
3.5	VINCOLI DERIVANTI DALLA CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	24
3.5.1	<i>Limitazione dei componenti elettrici</i>	<i>24</i>
3.5.2	<i>Sgombero delle vie di uscita.....</i>	<i>25</i>
3.5.3	<i>Prescrizioni particolari per i componenti elettrici</i>	<i>25</i>
3.5.4	<i>Limitazioni per gli apparecchi elettrici</i>	<i>25</i>
3.5.5	<i>Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture</i>	<i>26</i>
3.5.6	<i>Tipi di condutture ammessi.....</i>	<i>26</i>
3.5.7	<i>Protezione delle condutture elettriche.....</i>	<i>29</i>
3.5.8	<i>Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio</i>	<i>30</i>
3.5.9	<i>Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.02.....</i>	<i>30</i>
3.5.10	<i>Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.3</i>	<i>31</i>
3.5.11	<i>Prescrizioni aggiuntive e criteri per impianti elettrici degli ambienti di cui in 751.03.4</i>	<i>31</i>
3.6	CARICHI ELETTRICI	33
3.7	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA.....	33
3.8	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE ORDINARIA	33
3.9	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	34
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO - EDIFICIO	34
4.1	CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA	34
4.2	SGANCIO DELL'ENERGIA ELETTRICA	35

4.3	QUADRI ELETTRICI	35
4.3.1	Generalità	35
4.3.2	Quadro fornitura Q.F	36
4.3.3	Quadro generale Q.G	36
4.3.4	Quadro elettrico piano primo Q.P1	36
4.3.5	Quadro elettrico piano primo Q.P2	37
4.4	IMPIANTI DELL'EDIFICIO	37
4.4.1	Illuminazione generale	37
4.4.2	Soluzione illuminotecnica uffici	37
4.4.3	Soluzione illuminotecnica locali sale riunioni	38
4.4.4	Soluzione illuminotecnica bagni	38
4.4.5	Soluzione illuminotecnica locali tecnici e assimilabili	38
4.4.6	Soluzione illuminotecnica scale	38
4.5	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	38
4.6	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	39
4.6.1	Sistema di gestione	39
4.7	CONDUTTURE ELETTRICHE	39
4.8	TUBAZIONI, CONDOTTI E CASSETTE	39
4.8.1	Distribuzione verticali ai piani	40
4.8.2	Distribuzione orizzontali ai piani	40
4.8.3	Distribuzione terminale	40
4.9	IMPIANTO DI FORZA MOTRICE	40
4.10	IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE	41
4.10.1	Dimensionamento e caratteristiche dell'impianto	41
4.10.2	Impianto parafulmine sulla sommità dell'edificio;	41
4.10.3	LPS interno	41
4.11	IMPIANTO DI TERRA	42
5	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO – MANIFESTAZIONI ESTERNE	42
5.1	CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA	42
5.1.1	Quadro fornitura Q.FM	42
5.1.2	Quadro generale Q.GM	43
5.2	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA	43
6	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	43
6.1	INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE NEI SISTEMI TT	43
7	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	44
7.1	INVOLUCRI O BARRIERE E LORO GRADO DI PROTEZIONE IP	44
7.2	ACCESSIBILITÀ	44

8	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI.....	44
8.1	IDENTIFICAZIONE.....	44
8.2	QUADRI ELETTRICI	45
8.3	CONDUTTURE	45
8.3.1	<i>Condutture incassate in strutture non combustibili.....</i>	<i>45</i>
8.3.2	<i>Impianti con condutture in vista</i>	<i>46</i>
8.4	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	46
8.5	CADUTE DI TENSIONE	47
8.6	DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI DI NEUTRO E LORO PROTEZIONE	47
8.7	DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI DI PROTEZIONE.....	48
8.8	CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI	48
8.9	CALCOLO DELLE CORRENTI DI GUASTO	49
8.9.1	<i>Calcolo delle correnti massime di cortocircuito</i>	<i>49</i>
8.9.2	<i>Calcolo delle correnti minime di cortocircuito.....</i>	<i>49</i>
8.10	TUBI PROTETTIVI.....	50
8.11	CASSETTE E CONNESSIONI.....	50
8.12	DISPOSITIVI DI MANOVRA E DI PROTEZIONE	50
8.12.1	<i>Scelta delle protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti.....</i>	<i>50</i>
8.12.2	<i>Interruttori differenziali</i>	<i>50</i>
8.12.3	<i>Dispositivi di sezionamento e di comando.....</i>	<i>50</i>
8.12.4	<i>Relè per circuiti di illuminazione</i>	<i>51</i>
9	MISURE DI PREVENZIONE INCENDI PER CONDUTTURE ELETTRICHE	51
10	CALCOLO DELLA RETE - RELAZIONE DI CALCOLO	51
11	RIVELAZIONE E SEGNALE INCENDI.....	53
11.1	PREMESSA.....	53
11.2	FINALITÀ	53
11.3	TERMINI E DEFINIZIONI	54
11.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	55
11.5	COMPONENTI DEL SISTEMA	55
11.6	ESTENSIONE DELLA SORVEGLIANZA.....	56
11.7	SUDDIVISIONE DELL'AREA IN ZONE.....	57
11.8	CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI	57
11.9	GENERALITÀ SUI CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI	58
11.10	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI PUNTIFORMI DI CALORE.....	59
11.11	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO	60
11.12	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI OTTICI LINEARI DI FUMO	61

11.13	UBICAZIONE DELLA CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	62
11.14	CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	62
11.15	DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI E LUMINOSI	63
11.16	ALIMENTAZIONI	63
11.17	SISTEMA FISSO MANUALE DI SEGNALAZIONE D'INCENDIO	64
11.18	ELEMENTI DI CONNESSIONE VIA CAVO	64
11.19	OPERAZIONI DI VERIFICA DEL SISTEMA E DOCUMENTAZIONE	65
12	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	66
12.1	PREMESSA.....	66
12.2	SCOPO.....	66
12.3	DEFINIZIONI	66
12.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	67
12.5	MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO	67
12.6	ESTENSIONE DELLA SORVEGLIANZA.....	67
12.7	CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI	67
12.8	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI.....	67
12.9	CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	68
12.10	AVVISATORI ACUSTICI E LUMINOSI DI ALLARME	68
12.11	ALIMENTAZIONI	69
12.12	INTERCONNESSIONI.....	69
12.13	AZIONAMENTO DELL'ALLARME DA PARTE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE.....	69
12.14	OPERAZIONI DI VERIFICA DEL SISTEMA E DOCUMENTAZIONE	70
13	IMPIANTO FONIA/DATI	70
13.1	PREMESSA.....	70
13.2	NORME DI RIFERIMENTO	71
13.3	RETE CABLATA STRUTTURATA.....	71
13.3.1	<i>Cablaggio di distribuzione orizzontale.....</i>	<i>71</i>
13.3.2	<i>Specifiche dei cavi UTP</i>	<i>72</i>
13.3.3	<i>Cablaggio di dorsale</i>	<i>72</i>
13.3.4	<i>Dorsale fonia</i>	<i>72</i>
13.3.5	<i>Specifiche sistema di permutazione.....</i>	<i>72</i>
13.3.6	<i>Permutazione cablaggio orizzontale e dorsale fonia.....</i>	<i>72</i>
13.3.7	<i>Certificazione del cablaggio orizzontale</i>	<i>73</i>
13.3.8	<i>Armadio di distribuzione passiva.....</i>	<i>73</i>
14	IMPIANTO DI RICEZIONE TELEVISIVO TERRESTRE E SATELLITARE	74
15	IMPIANTO DI RICEZIONE TELEVISIVO TERRESTRE E SATELLITARE	74

16	IMPIANTO VIDEOCITOFONICO	74
17	IMPIANTO DI HOME AD BUILDING AUTOMATION.....	74
17.1	GESTIONE DELL'ILLUMINAZIONE INTERNA	75
17.2	GESTIONE DELL'ILLUMINAZIONE ESTERNA	76
17.3	GESTIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	76
18	DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	78
18.1	LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	78
18.2	NORME UNI	79
18.3	IMPATTO AMBIENTALE.....	85
18.3.1	<i>rumorosità</i>	85
18.3.2	<i>compatibilità con le infrastrutture.....</i>	87
18.4	TERMINI E DEFINIZIONI	87
18.5	STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI.....	88
19	DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	88
19.1	CRITERI DI BASE	88
19.2	PARAMETRI DI RIFERIMENTO – CONDIZIONI DI GARANZIA.....	89
19.2.1	<i>vincoli derivanti dalla destinazione d'uso degli ambienti.....</i>	90
19.2.2	<i>condizioni di garanzia.....</i>	90
19.2.2.1	<i>temperatura ed umidità</i>	90
19.2.2.2	<i>ricambi orari d'aria esterna</i>	91
19.2.2.3	<i>parametri medi di calcolo dei carichi ambiente – affollamenti.....</i>	91
19.2.2.4	<i>livelli di rumorosità</i>	91
19.3	CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE TERMICA E FRIGORIFERA.....	92
19.4	CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE IDRICA.....	92
19.5	STRUTTURA DELLE RETI DI SCARICO.....	93
19.6	PRESCRIZIONI SPECIFICHE AI FINI DELLA PROTEZIONE ANTINCENDIO	93
20	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	93
20.1	IMPIANTO TERMICO E CLIMATIZZAZIONE.....	93
20.1.1	<i>centrale termo-frigorifera.....</i>	93
20.1.2	<i>reti di distribuzione</i>	94
20.2	IMPIANTO DI REGOLAZIONE CLIMATICA.....	94
20.3	ASPIRAZIONE LOCALI IGIENICI	95
20.4	IMPIANTO IDRICO - SANITARI - ANTINCENDIO	95
20.4.1	<i>rete di alimentazione acqua di consumo.....</i>	95
20.4.2	<i>sistemi di produzione ed accumulo acqua calda sanitaria</i>	96
20.4.3	<i>reti di distribuzione</i>	96

20.4.4	<i>apparecchi sanitari – rubinetteria - accessori</i>	96
20.4.5	<i>ausili per disabili</i>	97
20.5	IMPIANTO ANTINCENDIO	98
20.6	RETI DI SCARICO.....	98
21	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI	99
21.1	IDENTIFICAZIONE.....	99
21.2	FABBISOGNI DI POTENZA TERMO FRIGORIFERA.....	99
21.3	RETI DI DISTRIBUZIONE IMPIANTI AD ESPANSIONE DIRETTA	99
21.3.1	<i>Procedura di selezione dei diametri per l'alimentazione delle unità interne ad espansione diretta</i> 99	
21.3.1.1	<i>Linee di distribuzione</i>	99
21.3.1.2	<i>Linee di allacciamento alle unità interne</i>	100
21.4	RETI DI DISTRIBUZIONE IDRICA.....	101
21.5	IMPIANTO ANTINCENDIO	102

1 Premessa

La presente relazione riguarda l'intervento di risanamento e restauro conservativo di Villa Loredan per adibirla a sede Comunale.

Scopo del presente documento è l'illustrazione, degli interventi previsti nell'ambito della realizzazione degli impianti elettrici e meccanici evidenziando le motivazioni ed i vincoli tecnici che hanno condotto alla adozione delle soluzioni proposte.

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

IMPIANTI ELETTRICI

- Nuovo quadro elettrico fornitura villa Q.F;
- Nuovo quadro elettrico generale Q.G.;
- Nuovo quadro elettrico piano terra Q.P1;
- Nuovo quadro elettrico piano secondo Q.P2;
- Nuovo quadro elettrico fornitura manifestazioni Q.FM;
- Nuovo quadro elettrico generale manifestazioni Q.GM;
- Fornitura e posa in opera di gruppo UPS a servizio pompe di sollevamento;
- cavidotti, tubazioni e canalizzazioni orizzontali e verticali per la distribuzione principale e secondaria di bassa tensione;
- impianto di illuminazione ordinaria;
- impianti di illuminazione di sicurezza;
- ripristino impianto di illuminazione esterna esistente;
- impianti di utilizzazione e forza motrice;
- impianti a servizio dei sistemi termotecnici;
- apparecchi illuminanti ordinari e di sicurezza interni;
- impianto di automazione bus;
- installazione di impianto antintrusione;
- installazione di impianto rivelazione incendi;
- installazione di impianto trasmissione dati (rete passiva);
- impianto di terra ed LPS;
- predisposizione impianto televisivo terrestre-satellitare;
- predisposizione impianto audio a servizio della sala conferenze;
- predisposizione impianto TVCC;
- predisposizione impianto richiesta udienza;

IMPIANTI MECCANICI

- nuova area esterna per collocamento unità motocondensanti VRV e linee esterne interrato di collegamento al fabbricato

- realizzazione dell'impianto di climatizzazione VRV con reti di distribuzione
- impianto idrico
- rete scarichi
- apparecchi sanitari
- impianto antincendio
- realizzazione impianti elettrici a servizio dei termotecnica

2 Informazioni generali

2.1 Documenti di progetto

Il progetto è composto dai seguenti documenti:

- relazione tecnica impianti elettrici e meccanici
- capitolato speciale d'appalto
- relazione di calcolo impianti elettrici
- relazione di calcolo impianti meccanici
- relazione tecnica art. 28 Legge 10/1991

n. 23 elaborati grafici, come da lista sotto riportata:

	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
Tav.SVL-PEC-IE01	Impianti elettrici e speciali: Schema a blocchi rete elettrica
Tav.SVL-PEC-IE02	Impianti elettrici e speciali: Planimetria esterna
Tav.SVL-PEC-IE03	Impianti elettrici e speciali: pianta piano terra
Tav.SVL-PEC-IE04	Impianti elettrici e speciali: pianta piano primo
Tav.SVL-PEC-IE05	Impianti elettrici e speciali: pianta piano secondo
Tav.SVL-PEC-IE06	Impianti elettrici e speciali: schema a blocchi impianto bus
Tav.SVL-PEC-IE07	Impianti elettrici e speciali: schema a blocchi impianto luci di emergenza
Tav.SVL-PEC-IE08	Impianti elettrici e speciali: schema a blocchi impianto trasmissione dati
Tav.SVL-PEC-IE09	Impianti elettrici e speciali: schema a blocchi impianto di rivelazione incendi
Tav.SVL-PEC-IE10	Impianti elettrici e speciali: schema a blocchi impianto antintrusione
Tav.SVL-PEC-IE11	Impianti elettrici e speciali: schemi a blocchi impianto televisivo ed impianto citofonico
Tav.SVL-PEC-IE12	Impianti elettrici e speciali: impianto di terra ed LPS
Tav.SVL-PEC-IE13	Impianti elettrici e speciali: particolari esecutivi
Tav.SVL-PEC-IE14	Impianti elettrici e speciali: schemi dei quadri elettrici

	IMPIANTI MECCANICI
Tav.SVL-PEC-IM01	Impianti meccanici: planimetria generale impianto VRV
Tav.SVL-PEC-IM02	Impianti meccanici: pianta piano terra impianto VRV e scarico condensa
Tav.SVL-PEC-IM03	Impianti meccanici: pianta piano primo impianto VRV e scarico condensa
Tav.SVL-PEC-IM04	Impianti meccanici: pianta piano secondo impianto VRV e scarico condensa
Tav.SVL-PEC-IM05	Impianti meccanici: pianta piano terra impianto di scarico e idricosanitario
Tav.SVL-PEC-IM06	Impianti meccanici: pianta piano primo impianto di scarico e idricosanitario
Tav.SVL-PEC-IM07	Impianti meccanici: pianta piano secondo impianto di scarico e idricosanitario
Tav.SVL-PEC-IM08	Impianti meccanici: pianta piano terra impianto antincendio
Tav.SVL-PEC-IM09	Impianti meccanici: pianta piano primo e secondo impianto antincendio

2.2 Termini e definizioni

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

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

SEZIONE 1 – IMPIANTO ELETTRICO

3 Dati e criteri generali di progetto

3.1 Dati di progetto

Il progetto si basa sui seguenti dati tecnici:

Ubicazione	Strà (VE)
Temperatura e umidità di riferimento (per siti al coperto):	
temperatura:	limiti+5 - +40 °C
massimo gradiente di variazione:	10 °C/h
umidità relativa:	5 - 95%
umidità massima assoluta:	28 g/m3
Valori di illuminamento medio di progetto:	
illuminazione di sicurezza	5,0 lx
illuminazione posti di lavoro	500 lx
illuminazione corridoi passaggi	150-200 lx
Dati elettrici generali:	
VILLA	
fornitura	da rete pubblica di BT
potenza di fornitura	90 kW
potenza di dimensionamento	150 kW
tensione di alimentazione	400/230V trifase+N
frequenza	50 Hz
sistema elettrico	TT
PARCO MANIFESTAZIONI	
fornitura	da rete pubblica di BT
potenza di fornitura	25 kW
potenza di dimensionamento	30 kW
tensione di alimentazione	400/230V trifase+N
frequenza	50 Hz
sistema elettrico	TT
potenza sotto UPS (PREDISPOSIZIONE)	30kVA
cadute di tensione massime rete di distribuzione	1,5 %
cadute di tensione massime rete secondaria e terminale	2,5 %
cadute di tensione massime totali	4,0 %
marginale di sicurezza assunto sulla portata dei cavi	10 %
marginale di sicurezza sulla portata degli interruttori	20 %
spazio per ampliamenti dei quadri elettrici	30 %

La corrente di cortocircuito presunta nel punto di consegna ed assunta alla base dei calcoli delle

correnti di guasto e del dimensionamento delle protezioni è di 6/10 kA per la scelta del potere di cortocircuito degli interruttori e di 1 kA per il calcolo delle correnti di guasto minime.

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

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

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

3.2 Riferimenti legislativi e normativi

3.2.1 Riferimenti legislativi e normativi

Le Leggi e le Norme prese a riferimento per la progettazione degli impianti in oggetto sono le seguenti.

3.2.2 Generalità

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

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

3.2.3 Corpo Legislativo relativo agli impianti elettrici

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

- Legge 01/03/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Legge 18/10/1977 n. 791: attuazione della direttiva CEE n. 72/23 relativamente alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico utilizzato per tensioni comprese tra 50 e 1.000 V in c.a. e 75 e 1.500 V in c.c. e successivi aggiornamenti
- DPR n. 577 del 29.07.1982: Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi;
- DM del 30.11.1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- Legge n.818 del 07.12.1984: Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme

integrative dell'ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e successive modifiche e integrazioni;

- DPR n. 503 del 24.07.1996: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- DM del 10.03.1998: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- D.P.R. 380/01 del 06.06.2001, Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- D.L. del 19/11/2007 n. 257: attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici – campi elettromagnetici;
- Direttiva 94/9/CE dell'Unione Europea: apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.
- D.M. 22/10/2007: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, agricole, artigianali, commerciali e di servizi
- Decreto 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

3.2.4 *Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici*

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

Norma	Titolo
CEI CT-0	Applicazione delle Norme e testi di carattere generale
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
CEI 0-6	Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
CEI 0-11	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza

Norma	Titolo
CEI 0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462 – Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
CEI 0-15	Manutenzione delle cabine MT/BT dei clienti/utenti finali
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 0-16;V2	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI CT 2	Macchine rotanti
CEI 2-43	Macchine elettriche rotanti Parte 30: Classi di rendimento dei motori asincroni trifase con rotore a gabbia ad una sola velocità (Codice IE)
CEI CT 3	Documentazione e segni grafici
CEI 3-45	Classificazione e designazione dei documenti per impianti, sistemi ed apparecchiature. Parte 1: Regole e schemi di classificazione
CEI CT 11	Linee elettriche aeree e materiali conduttori (ex CT 7, SC 11B)
CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-1; V1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-1; Ec	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 11-1; V1 Ec	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
CEI 99-2	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni DAL 1-11-2013 SOSTITUISCE TOTALMENTE LA CEI 11-1
CEI 99-3	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a. DAL 1-11-2013 SOSTITUISCE TOTALMENTE LA CEI 11-1
CEI 11-4	Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne
CEI 11-4	Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne
CEI 11-4 Ec	Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne
CEI 11-4/2-1	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 1 Kv fino a 45 Kv compresa. Parte 1: Prescrizioni generali – Specifiche comuni
CEI 11-4/2-2	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 1 Kv fino a 45 Kv compresa. Parte 2: Indice degli Aspetti Normativi Nazionali
CEI 11-4/2-3	Linee elettriche aeree a tensione alternata maggiore di 1 Kv fino a 45 Kv compresa. Parte 3: Raccolta degli Aspetti Normativi Nazionali
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo
CEI 11-17;V1	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – linee in cavo
CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI 11-20;V1	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI 11-20;V2	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di

Norma	Titolo
	I e II categoria
CEI 11-20;V3	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
CEI 11-25	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
CEI 11-35	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale
CEI 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 Kv
CEI 11-48	Esercizio degli impianti elettrici
CEI CT 14	Trasformatori
CEI 14-32	Trasformatori di potenza. Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
CEI CT 17	Grossa apparecchiatura
CEI 17-1	Apparecchiatura ad alta tensione – Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
CEI 17-1; V1	Apparecchiatura ad alta tensione – Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici
CEI 17-6	Apparecchiatura ad alta tensione – Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 Kv a 52 Kv
CEI 17-9/1	Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione – Parte 1: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 Kv e inferiori a 52 Kv
CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-11; V1	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-11; V2	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
CEI 17-13/1;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
	Nota: la norma sopra detta è sostituita dalle CEI 17-113 e 17-114, ma è applicabile fino al 1-11-2014
CEI 17-41	Contattori elettromeccanici per usi domestici e simili
CEI 17-41; V2	Contattori elettromeccanici per usi domestici e simili
CEI 17-43	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)
CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
	Nota: la norma sopra detta sostituisce la CEI 17-13/1, che rimane applicabile fino al 1-11-2014
CEI 17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza
	Nota: la norma sopra detta sostituisce la CEI 17-13/1, che rimane applicabile fino al 1-11-2014
CEI CT 20	Cavi per energia

Norma	Titolo
CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 Kv
CEI 20-13; V1	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 Kv
CEI 20-13; V2	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 Kv
CEI 20-13; V3	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 Kv
CEI 20-13; V4	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 Kv
CEI 20-21/1-1	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 1-1: Equazioni per il calcolo della portata di corrente (fattore di carico 100%) e calcolo delle perdite – Generalità
CEI 20-21/3-1	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 3-1: Condizioni di servizio – Condizioni operative di riferimento e scelta del tipo di cavo
CEI 20-21/3-2	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 3-2: Condizioni di servizio – Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi
CEI 20-21/3-3	Cavi elettrici – Calcolo della portata di corrente. Parte 3-3: Condizioni di servizio – Incrocio tra cavi e sorgenti di calore esterne ad essi
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio – Generalità
CEI 20-22/2	Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio
CEI 20-22/3;Ec	CEI EN 50266-2-1/2/3/4/5/5/6 – Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio
CEI 20-22/3-0	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 1: Apparecchiatura
CEI 20-22/3-1	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-1: Procedure: Categoria A F/R
CEI 20-22/3-2	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-2: Procedure: Categoria A
CEI 20-22/3-3	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-3: Procedure: Categoria B
CEI 20-22/3-4	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-4: Procedure: Categoria C
CEI 20-22/3-5	Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio. Parte 2-5: Procedure: Cavi di piccole dimensioni – Categoria D
CEI 20-22/4	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 4: Metodo per la misura dell'indice di ossigeno per i componenti non metallici
CEI 20-22/5	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 5: Metodo per la misura dell'indice di temperatura per i componenti non metallici
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione
Serie di norme CEI 20-35	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio
Serie di norme CEI 20-36	Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio
Serie di norme CEI 20-37	Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio

Norma	Titolo
CEI 20-38	Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 Kv
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-40;V1	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-40;V2	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-40;V3	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-40;V4	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
CEI 20-45	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV
CEI 20-45;V1	Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 Kv
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 Kv
CEI UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici
CEI UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi
CEI UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione
CEI UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco
CEI UNEL 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione
CEI UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
CEI UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
CEI UNEL 35027	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 Kv a 30 Kv. Portate di corrente in regime permanente – Posa in aria ed interrata
CEI-UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U_0/U : 450/750 V
CEI CT 21	Accumulatori e pile
CEI 21-39	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie
CEI 21-42	Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione
CEI CT 23	Apparecchiatura a bassa tensione
CEI 23-3/1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI 23-3/1;V1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

Norma	Titolo
CEI 23-3/1;V2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 2: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-9;V1	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-9;V2	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali
Serie di norme CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale
CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
CEI 23-19;V1	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-42;V1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-44;V1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-46	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI 23-46;V1	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-50;V1	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
CEI 23-58	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche
CEI 23-76	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi – Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini
CEI 23-77	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-81	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
CEI 23-82	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori
CEI 23-83	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
CEI 23-104	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento
CEI CT 31	Materiali antideflagranti

Norma	Titolo
CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi La norma 31-30 è sostituita dalla 31-87, ma è ancora applicabile fino al 1-3-2012
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere) La norma 31-33 suddetta è sostituita dalla 31-33 del 2010, ma è ancora applicabile fino al 1-7-2011
CEI 31-33	Atmosfere esplosive – Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici La norma suddetta sostituisce la 31-33 del 2004, che rimane applicabile fino al 1-7-2011
CEI 31-34	Atmosfere esplosive. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della Norma CEI EN 6007910 (CEI 3130) – Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-35	Electrical apparatus for explosive atmospheres Guide for classification of hazardous areas
CEI 31-35;V1	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della Norma CEI EN 6007910 (CEI 3130) – Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-35/A	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della Norma CEI EN 6007910 (CEI 3130) – Classificazione dei luoghi pericolosi – Esempi di applicazione
CEI 31-35/A/V1	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della Norma CEI EN 6007910 (CEI 3130) – Classificazione dei luoghi pericolosi – Esempi di applicazione
CEI 31-66	Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili . Parte 10: Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili La norma 31-66 è sostituita dalla 31-88, ma è ancora applicabile fino al 1-6-2012
CEI 31-85	Atmosfere esplosive. Parte 29-1: Rilevatori di gas infiammabili – Requisiti generali e di prestazione
CEI 31-86	Atmosfere esplosive. Parte 29-2: Rilevatori di gas infiammabili – Scelta, installazione, uso e manutenzione dei rilevatori di gas infiammabili e ossigeno
CEI 31-87	Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas Sostituisce la CEI 31-30, che rimane applicabile fino al 1-3-2012
CEI 31-88	Atmosfere esplosive. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Sostituisce la CEI 31-66, che rimane applicabile fino al 1-6-2012
CEI 31-90	CEI EN 60079-20-1:2010-09 (Inglese) Atmosfere esplosive – Parte 20-1: Classificazione dei gas e dei vapori – Metodi di prova e dati
CEI CT 32	Fusibili
CEI 32-1	Fusibili a tensione non superiore a 1.000 V per corrente alternata e a 1.500 V per corrente continua – Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 32-3	Fusibili a tensione superiore a 1000 V – Parte 1: fusibili limitatori di corrente
CEI CT 34	Lampade e relative apparecchiature
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove

Norma	Titolo
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza
CEI 34-22;V1	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza
CEI 34-22;V2	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza
CEI 34-22;V3	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza
CEI 34-23	Apparecchi di illuminazione – Parte II: prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale
CEI 34-30	Apparecchi di illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari – Sezione 5: Proiettori
CEI 34-117	Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza
CEI 34-132	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
CEI CT 64	Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.)
CEI 64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione – Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
CEI 64-7	Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
CEI 64-8/2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 2: Definizioni
CEI 64-8/3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali
CEI 64-8/4	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI 64-8/6	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 6: Verifiche
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-8; V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-8; V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-8; V3	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-11	Impianti elettrici nei mobili
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri

Norma	Titolo
CEI CT 70	Involucri di protezione
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI 70-1; V1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI CT 79	Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature
CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione
CEI 79-4	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo degli accessi
CEI 79-8	Sistemi d'allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale
CEI 79-8; V1	Sistemi d'allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale
CEI 79-8; V2	Sistemi d'allarme Parte 4: Compatibilità elettromagnetica Norma per famiglia di prodotto: Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antintrusione e di allarme personale
CEI 79-9	Sistemi di protezione contro un impiego non autorizzato dei veicoli a motore. Norme particolari per i sistemi di protezione contro il furto degli autoveicoli
CEI 79-9; V1	Sistemi di protezione contro un impiego non autorizzato dei veicoli a motore. Norme particolari per i sistemi di protezione contro il furto degli autoveicoli
CEI 79-10	Impianti di allarme – Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 7: Guide di applicazione
CEI 79-10; Ec	Impianti di allarme – Impianti di sorveglianza cctv da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 7: Guide di applicazione
CEI 79-11	Centralizzazione delle informazioni di sicurezza – Requisiti di sistema
CEI 79-14	Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi
CEI 79-14; V1	Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi
CEI 79-15	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema
CEI 79-15;V1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema
CEI 79-15;V2	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema
CEI 79-16	Requisiti per apparecchiature e sistemi di rilevazione e segnalazione di allarme intrusione, antifurto e antiaggressione “senza fili” che utilizzano collegamenti in radio frequenza
CEI 79-16; V1	Requisiti per apparecchiature e sistemi di rilevazione e segnalazione di allarme intrusione, antifurto e antiaggressione “senza fili” che utilizzano collegamenti in radio frequenza
CEI 79-18	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi

Norma	Titolo
CEI 79-19	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-2: Requisiti per sistemi che usano collegamenti dedicati
CEI 79-20	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 1-3: Requisiti per sistemi con dispositivi di comunicazione digitale che usano la rete telefonica pubblica commutata
CEI 79-21	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 1-4: Requisiti per sistemi con dispositivi di comunicazione vocale che usano la rete pubblica commutata
CEI 79-22	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi
CEI 79-22; V1	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi
CEI 79-23	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-2: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi che usano collegamenti dedicati
CEI 79-24	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-3: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi con dispositivi di comunicazione digitale che usano la rete telefonica pubblica commutata
CEI 79-25	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-4: Requisiti per gli apparati utilizzati in sistemi con dispositivi di comunicazione vocale che usano la rete telefonica pubblica commutata
CEI 79-26	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero
CEI 79-27	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 6: Alimentatori
CEI 79-30	Sistemi di allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 7: Linee guida all'installazione
CEI 79-35	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 4-1: Monitor in bianco e nero
CEI 79-38	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV – Parte 5: Trasmissione video
CEI 79-39	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme combinati ed integrati – Requisiti generali
CEI 79-40	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 3: Apparati di controllo e indicazione (Centrale d'allarme)
CEI 79-41	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione Parte 7: Guide di applicazione
CEI 79-48	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 2-6: Prescrizioni per contatti (magnetici)
CEI 79-50	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 5-3: Requisiti per il collegamento di apparecchiature che utilizzano tecnologia in radio frequenza
CEI 79-50; V1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 5-3: Requisiti per il collegamento di apparecchiature che utilizzano tecnologia in radio frequenza
CEI 79-54	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 2-4: Requisiti per rivelatori combinati a infrarosso passivo e a microonde
CEI 79-66	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 4: Dispositivi di segnalazione
CEI CT 81	Protezione contro i fulmini
CEI 81-3	Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
CEI 81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione

Norma	Titolo
CEI 81-6	Protezione delle strutture contro i fulmini - Linee di telecomunicazione Parte 1: Installazioni in fibra ottica
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali Rimane in vigore fino al 13-1-2014
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 13-1-2014
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone Rimane in vigore fino al 2-1-2014
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 2-1-2014
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture Rimane in vigore fino al 20-12-2013
CEI 81-10; V1	Protezione contro i fulmini
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture In vigore in parallelo con edizione 2006 fino al 20-12-2013
CEI 81-11	Impianti di protezione contro i fulmini. Segni grafici
CEI 81-13	Impianti di protezione contro i fulmini. Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Parte 5: Prescrizioni per la verifica di involucri di ispezione (pozzetti) e di componenti a tenuta dei dispersori saldati
CEI 81-15	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e gli elementi del dispersore
CEI CT 82	Sistemi di conversione fotovoltaica dell'energia solare
CEI 82-4	Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia. Guida
CEI 82-16	Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino. Misura sul campo delle caratteristiche I-V
CEI 82-17	Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica. Generalità e guida
CEI 82-22	Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici
CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
CEI 82-25;V1	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione
CEI 82-34	Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici
CEI 82-38	Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica - Prescrizioni minime per la documentazione del sistema, le prove di accettazione e prescrizioni per la verifica ispettiva
CEI 82-39	Sistemi di conversione fotovoltaica dell'energia solare - Terminologia, definizioni e simboli
CEI CT 100	Sistemi e apparecchiature audio, video e multimediali (ex CT 84/60, SC 12A, SC 12G)
CEI 100-55	Sistemi elettroacustici applicati ai servizi di emergenza
CEI 100-161	Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi - Parte 1-1: Cablaggio a RF per reti domestiche a due vie
CEI CT 106	Esposizione umana ai campi elettromagnetici (ex CT 211)
CEI 106-20	Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz)

Norma	Titolo
CEI 106-27	Livelli di campo magnetico generati da sistemi di potenza in c.a. - Procedure di misura con riferimento all'esposizione umana
CEI CT 205	Sistemi bus per edifici (ex CT 83)
CEI 205-14	Guida alla progettazione, installazione e collaudo degli impianti HBES
CEI CT 306	Interconnessione di apparecchiature di telecomunicazione (ex SC 303L)
CEI 306-2	Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali
CEI 306-3	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità
CEI 306-4	Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione
CEI 306-5	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
CEI 306-5;V1	Tecnologia dell'informazione – Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici
CEI 306-6	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Prescrizioni generali
	In vigore fino al 1-4-2014
CEI 306-6;V1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Requisiti generali
CEI 306-6	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 1: Requisiti generali
	In vigore in parallelo con edizione 2008 fino al 1-4-2014
CEI 306-7	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato
CEI 306-7;V1	Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Prove del cablaggio installato
CEI 306-9	Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici
CEI 306-10	Sistemi di cablaggio strutturato. Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche
CEI 306-11	Tecnologia dell'informazione. Guida al cablaggio degli access point wireless
CEI 306-13	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio
CEI 306-13;V1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 2: Locali per ufficio
CEI 306-14	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti Industriali
CEI 306-14;V1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 3: Ambienti Industriali
CEI 306-15	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni
CEI 306-15;V1	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 4: Abitazioni
CEI 306-16	Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio strutturato. Parte 5: Centri dati

3.3 Fornitura dell'energia elettrica – dati dell'alimentazione

3.3.1 Villa

Il gruppo di misura dell'energia elettrica del edificio sarà ubicato all'interno di un manufatto esistente posto all'esterno del fabbricato come indicato nelle tavole grafiche allegate.

L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema trifase a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz.

La fornitura prevista per il fabbricato sarà di potenza contrattuale pari a 100 kW.

3.3.2 Manifestazioni esterne

Il parco annesso alla villa verrà utilizzato per manifestazioni esterne. Esso sarà dotato di fornitura di energia elettrica dedicata.

Il gruppo di misura dell'energia elettrica del edificio sarà ubicato all'interno di un manufatto esistente posto all'esterno del fabbricato come indicato nelle tavole grafiche allegate. L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema trifase a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz.

La fornitura prevista per il fabbricato sarà di potenza contrattuale pari a 25kW.

3.4 Classificazione degli ambienti ed estensione delle zone pericolose

3.4.1 edificio

L'edificio di rilevanza storica sarà adibito ad uffici municipali; tale attività non è soggetta al controllo dei vigili del fuoco e pertanto rientrano fra gli **Ambienti Ordinari** (Norma CEI 64-8); tuttavia per una maggior sicurezza gli impianti elettrici verranno realizzati secondo le prescrizioni relative agli "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" (Norma CEI 64-8 Parte 7 Sezione 751). I locali contenenti bagni e docce che verranno classificati come "**Ambienti contenenti bagni o docce**" secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 Parte 7 Sezione 701.

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

3.5 Vincoli derivanti dalla classificazione degli ambienti

3.5.1 Limitazione dei componenti elettrici

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

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

3.5.2 *Sgombero delle vie di uscita*

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

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

3.5.3 *Prescrizioni particolari per i componenti elettrici*

Come previsto in 751.04.1.4, tutti i componenti elettrici devono rispettare le prescrizioni contenute nella Sezione 422 della norma CEI 64-8 (Protezione contro gli incendi), sia in funzionamento ordinario dell'impianto sia in situazione di guasto dell'impianto stesso, tenuto conto dei dispositivi di protezione.

Questo sarà ottenuto mediante un'adeguata costruzione dei componenti dell'impianto e mediante misure di protezione aggiuntive da prendere durante l'installazione.

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

3.5.4 *Limitazioni per gli apparecchi elettrici*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Come previsto in 751.04.2.4 le condutture elettriche che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non costituiscono ostacolo al deflusso delle persone e non sono a portata di mano (sono in controsoffitto o incassate a parete); comunque, se a portata di mano, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci al deflusso e che costituiscano una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici prevedibili durante l'evacuazione.

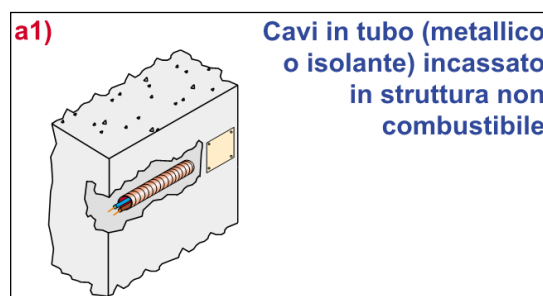
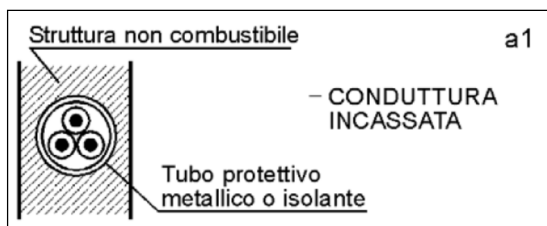
Come previsto in 751.04.2.5 i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamento delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (vedere 521.5). Ciò è ottemperato in quanto i cavi previsti, ad eccezione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

3.5.6 Tipi di condutture ammessi

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

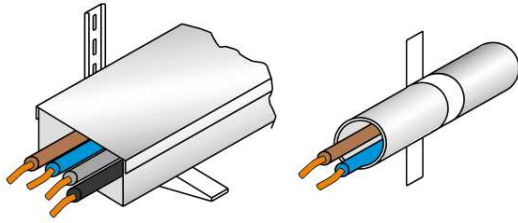
Le condutture (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi indicati qui di seguito in a), b), c):

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



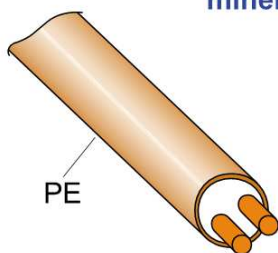
a2) condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici (non previste), entrambi con grado di protezione almeno IP4X.

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



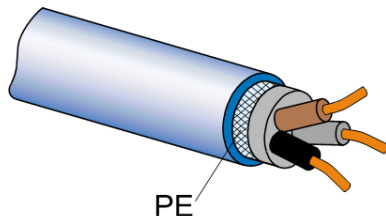
a3) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione sprovvisti all'esterno di guaina non metallica (non previste).

a3) Cavi ad isolamento
minerale (senza guaina
esterna isolante)



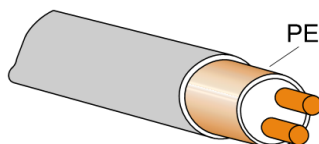
b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico, o di una guaina metallica, o di un'armatura, aventi caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione (non previste);

b1) Cavo multipolare a vista
con conduttore di
protezione concentrico



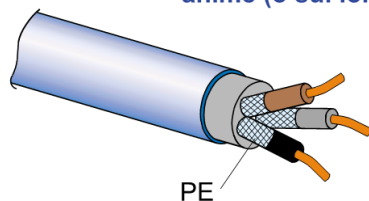
b2) condutture realizzate con cavi ad isolamento minerale aventi la guaina tubolare metallica continua senza saldatura con funzione di conduttore di protezione provvisti all'esterno di guaina non metallica (non previste);

b2) Cavo ad isolamento minerale
a vista (con guaina isolante esterna)

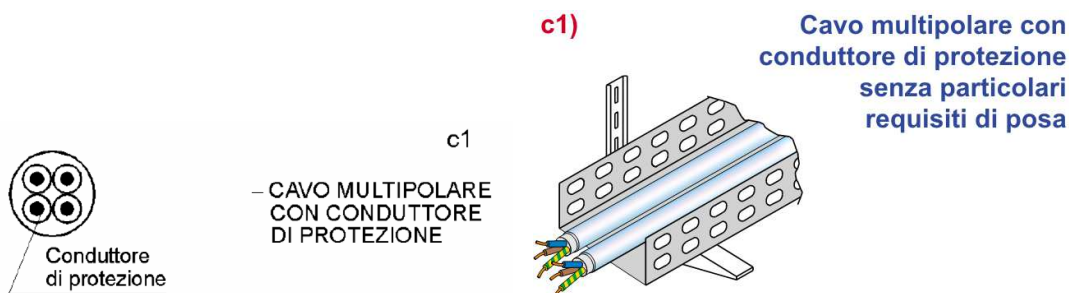


b3) condutture realizzate con cavi aventi schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime con caratteristiche tali da poter svolgere la funzione di conduttore di protezione (non previste).

b3) Cavo multipolare a vista con schermo metallico sulle singole anime (o sul loro insieme)

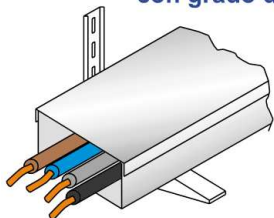


c1) condutture diverse da quelle in a) e b), realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione (previste per i tratti in canale ed allacciamenti terminali agli apparecchi elettrici);



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

c2) Cavi in tubo, o canale, metallico con grado di protezione < IP4X



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

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

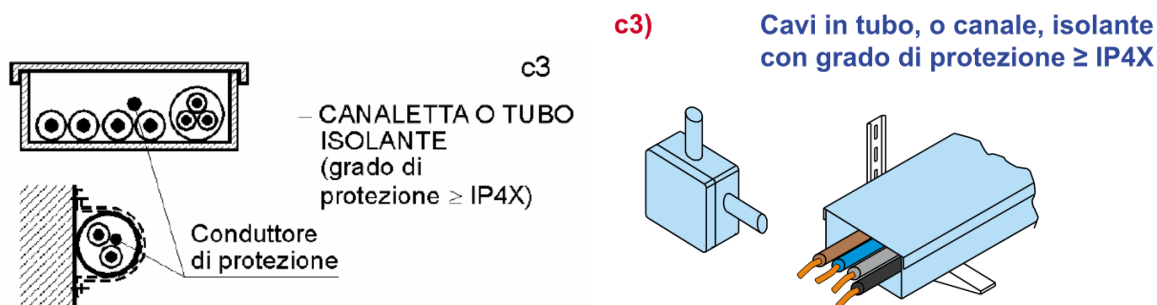
Qualora i suddetti involucri siano installati in vista e non esistano le relative Norme CEI di prodotto, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della presente norma, assumendo per la prova al filo incandescente 850 °C anziché 650 °C.

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

NOTA 2 All'interno di strutture combustibili (pannelli in legno sandwich con coibente) è possibile installare cavi di cui in c) utilizzando tubi protettivi (comprese le guaine flessibili o pieghevoli) realizzati con materiali non propaganti la fiamma, solo se essi rispondono alle prescrizioni della Norma riguardante i tubi protettivi (CEI EN 50086) e presentano un grado di protezione almeno IP

4X. Si segnala che in questo caso, quanto indicato dalla nota 1, ove richiamata, deve essere considerato come un requisito obbligatorio.

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



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

3.5.7 Protezione delle condutture elettriche

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

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

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

- a) nei sistemi TT e TN con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato; quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn} = 30$ mA; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato. Nel caso in esame si adottano protezioni aventi correnti differenziali non superiori a 30 mA ad intervento istantaneo.
- b) nei sistemi IT con dispositivo che rileva con continuità le correnti di dispersione verso terra e provoca l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento; tuttavia, quando ciò non sia possibile, per es. per necessità di continuità di servizio, il dispositivo di cui sopra può azionare un allarme ottico ed acustico invece di provocare l'apertura del circuito; adeguate istruzioni devono essere date affinché, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale il più presto possibile. Nel caso in oggetto non sono previsti sistemi IT.

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

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

3.5.8 Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

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

Per le condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) la propagazione dell'incendio lungo le stesse deve essere evitata in uno dei modi indicati nei punti a), b), c) seguenti:

a) utilizzando cavi "non propaganti la fiamma" in conformità con la Norma CEI EN 50265 (CEI 20-35) quando:

- sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso; oppure
- i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X;

b) utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la Norma CEI EN 50266 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III); peraltro, qualora essi siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 50266 per le prove, devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati in c);

c) adottando sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella Norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate (art. 527.2).

Nella fattispecie si adottano le misure di cui in b), scegliendo cavi del tipo "non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi", rispondenti alle norme CEI 20-22.

3.5.9 Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.02

La prescrizione si applica a tutti i tipi di ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose..

Pur non essendo applicabile questa prescrizione, in quanto non trattasi di ambiente ad elevato affollamento o con elevata difficoltà di sfollamento, si adottano cavi rispondenti alle norme CEI 20-22 e CEI 20-37.

Per i cavi delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti.

A tal fine sono considerati adatti i cavi senza alogeni (LS0H) rispondenti alle Norme CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove.

Le tipologie di cavo sopra riportate sono conformi alle Norme CEI 20-13 e CEI 20-38.

3.5.10 Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui in 751.03.3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

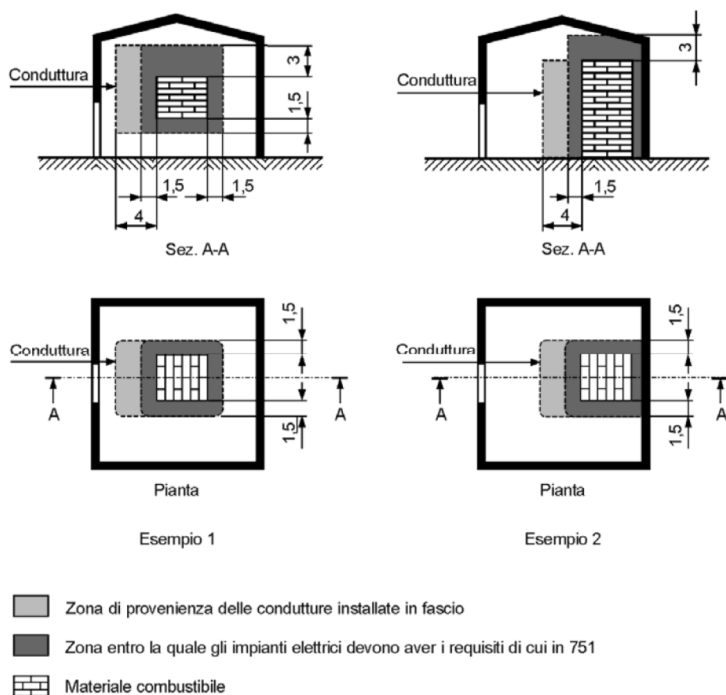
a) 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;

b) 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;

c) 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi, come stabilito nell'art. 751.04.2.8.b) (assenza di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti, di cui in 751.04.2.8.c), si devono assumere distanze dal materiale combustibile non inferiori a 4 m nella direzione di provenienza della condotta.

Vedere la Fig. seguente.



3.6 Carichi elettrici

I carichi elettrici in oggetto sono costituiti da:

- lampade per illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- prese a spina;
- motori di elettropompe (asincroni);
- unità di climatizzazione esterne (UE);
- unità terminali di climatizzazione ambiente interne (UI).

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

3.7 Alimentazione dei servizi di sicurezza

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

3.8 Livelli di illuminamento – illuminazione ordinaria

Per i livelli di illuminamento previsti per l'illuminazione ordinaria e la tipologia di lampada, si rimanda ai calcoli esecutivi allegati.

Fermo restando il rispetto della legislazione e della normativa vigenti alla data dell'installazione, qualora l'Appaltatore proponga o installi apparecchi di illuminazione diversi da quelli previsti nel progetto originario, dovranno preventivamente essere effettuati calcoli illuminotecnici atti a dimostrare l'equivalenza della soluzione proposta rispetto a quella di progetto. I calcoli devono

essere condotti sulle base delle medesime ipotesi assunte per i calcoli originari, adottando le medesime geometrie installative, gli stessi coefficienti e gli stessi criteri di dimensionamento e verifica.

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

3.9 Livelli di illuminamento – illuminazione di sicurezza

Per i livelli di illuminamento previsti per l'illuminazione ordinaria e la tipologia di lampada, si rimanda ai calcoli esecutivi allegati.

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

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

4 Descrizione dell'intervento - Edificio

4.1 Consegna dell'energia elettrica

L'alimentazione dell'edificio in oggetto sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema trifase a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz.

La potenza necessaria per soddisfare il fabbisogno della porzione di edificio oggetto di intervento è stata calcolata in 100 kW (tenuto conto dell'impianto di climatizzazione).

Si prevede di recuperare il manufatto esistente per l'alloggiamento del contatore ENEL e per l'alloggiamento del quadro di fornitura Q.F, da posare in prossimità del confine di proprietà, come da elaborati grafici.

Il quadro fornitura sarà alimentato direttamente a valle del contatore, e conterrà l'interruttore di protezione della linea alimentante il quadro generale dell'edificio e le apparecchiature relative allo sgancio di emergenza.

La linea di alimentazione sarà costituita da cavi unipolari con guaina posati entro cavidotti interrati e farà capo direttamente al quadro generale denominato QG posizionato all'interno del locale tecnico posto al piano terra .

Dal quadro fornitura trarranno alimentazione inoltre le n°4 unità di climatizzazione esterna.

Dal quadro elettrico generale Q.G, oltre ai circuiti illuminazione e forza motrice del piano primo, trarranno alimentazione rispettivamente:

- Quadro elettrico piano primo Q.P1;

- Quadro elettrico piano secondo Q.P2;
- Il gruppo statico di continuità UPS (predisposizione);
- Il quadro zona aule Q.03;
- Il quadro cucina Q.04;
- Il quadro centrale tecnologica Q.05

4.2 Sgancio dell'energia elettrica

E' previsto lo sgancio delle alimentazione elettriche (arresto di emergenza) a mezzo di pulsanti di sgancio in custodia con vetro a rompere. Il pulsante agirà sull'interruttore generale del quadro Q.F.

In aggiunta, sarà realizzato anche lo sgancio del gruppo statico di continuità a servizio delle pompe sommerse . I pulsanti saranno tutti dotati di doppia coppia di contatti (NO/NC) e lampada spia.

4.3 Quadri elettrici

4.3.1 Generalità

I quadri elettrici dovranno essere realizzati in carpenteria metallica o in materiale isolante, modulare, con porta trasparente di protezione e dovranno essere installati negli appositi locali indicati in planimetrie progettuali.

I quadri elettrici dovranno avere all'interno degli scomparti separati per le apparecchiature delle varie sezioni, le sbarre di derivazione e le morsettiere. I vari circuiti a valle saranno alimentati attraverso interruttori di tipo modulare magnetotermici e/o magnetotermici differenziali, con le opportune caratteristiche di intervento, al fine di garantire selettività e coordinamento delle protezioni. Il grado di protezione sarà commisurato all'ambiente di installazione (IP20 in interni e IP55 in esterno).

I quadri elettrici inoltre dovranno essere costruiti per le seguenti caratteristiche nominali di esercizio:

- Tensione nominale d'impegno 400V c.a.
- Tensione nominale di isolamento dei circuiti principali 600V c.a.
- Corrente massima simmetrica di corto circuito 25KA
- Frequenza nominale 50Hz
- Tensione circuiti ausiliari 230V c.a. E per le seguenti condizioni di installazione:
- Ambiente interno
- Temperatura min/max -5°C/+40°C
- Altitudine 100m s.l.m.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con uno spazio di riserva pari al 30% e dovranno essere per quanto possibile ampliabili da un lato. Le sezioni minime dei conduttori dovranno essere di

2,5mmq per i circuiti di potenza e 1,5mmq per i circuiti ausiliari. Le connessioni dovranno essere effettuate mediante capicorda a compressione e ciascun conduttore dovrà essere numerato con idonei contrassegni. Anche le varie apparecchiature dovranno essere adeguatamente siglate mediante targhette indelebili. Le caratteristiche delle apparecchiature da installare saranno indicate negli schemi elettrici progettuali. Tutti gli interruttori dovranno essere prodotti da ditta primaria e la loro taratura dovrà essere tale da proteggere i relativi cavi elettrici, secondo le indicazioni riportate negli schemi elettrici.

4.3.2 Quadro fornitura Q.F

Il quadro fornitura “Q.F” sarà alimentato direttamente da rete pubblica. A sua volta, da detto quadro si provvederà ad alimentare il quadro generale. Il dispositivo di protezione generale sarà accessoriato di adeguata bobina di sgancio a lancio di corrente da collegarsi al pulsante di emergenza ad accesso protetto (custodia con vetro a rompere), ubicato all'esterno.

Dal presente quadro, tramite interruttori di protezione dedicati, trarranno alimentazione le unità esterne dell'impianto di climatizzazione posizionate in adiacenza.

4.3.3 Quadro generale Q.G

Il quadro generale dell'edificio sarà ubicato all'interno del locale tecnico posto al piano terra. Il quadro sarà realizzato in materiale metallico, chiuso a chiave e completo di risalite cavi. Il quadro generale di bassa tensione avrà due sezioni:

- Ordinaria – alimentata da rete ordinaria;
- Continuità assoluta – alimentata da gruppo UPS (predisposto);

Da tale quadro trarranno alimentazione tutti i sottoquadri di zona a servizio dell'edificio ed i circuiti di alimentazione di tutte le utenze relative al piano terra. Inoltre da tale quadro trarrà alimentazione il gruppo UPS dedicato all'alimentazione delle pompe di sollevamento poste all'esterno.

Al suo interno, inoltre, si prevede l'installazione dei moduli Bus dedicati al controllo dell'impianto di illuminazione e dei moduli Bus dedicati al sistema di termoregolazione.

4.3.4 Quadro elettrico piano primo Q.P1

Il presente quadro sarà ubicato all'interno di un locale tecnico dedicato. Esso sarà realizzato in materiale metallico, chiuso a chiave. Esso trarrà alimentazione dal quadro generale Q.G e sarà dotato di due sezioni:

- Ordinaria – alimentata da rete ordinaria;
- Continuità assoluta – alimentata da gruppo UPS;

Dalle due sezioni, tramite interruttori di protezione opportunamente dimensionati, trarranno alimentazione tutte le utenze elettriche a servizio del piano.

- Al suo interno, inoltre, si prevede l'installazione dei moduli Bus dedicati al controllo

dell'impianto di illuminazione e dei moduli Bus dedicati al sistema di termoregolazione.

4.3.5 Quadro elettrico piano primo Q.P2

Il presente quadro sarà ubicato all'interno di un locale tecnico dedicato. Esso sarà realizzato in materiale metallico, chiuso a chiave. Esso trarrà alimentazione dal quadro generale Q.G e sarà dotato di due sezioni:

- Ordinaria – alimentata da rete ordinaria;
- Continuità assoluta – alimentata da gruppo UPS;

Dalle due sezioni, tramite interruttori di protezione opportunamente dimensionati, trarranno alimentazione tutte le utenze elettriche a servizio del piano ed il quadro ascensore.

- Al suo interno, inoltre, si prevede l'installazione dei moduli Bus dedicati al controllo dell'impianto di illuminazione e dei moduli Bus dedicati al sistema di termoregolazione.

4.4 Impianti dell'edificio

4.4.1 Illuminazione generale

- Si descrive di seguito le principali soluzioni illuminotecniche previste per i vari ambienti dell'impianto in oggetto.

Nell'ambito del presente Appalto, la fornitura e installazione di parte dei corpi illuminanti ordinari previsti in progetto verrà gestita dalla Stazione Appaltante in diretta amministrazione o con appalto dedicato.

Il progetto prevede la realizzazione di tutti i punti luce e comando e la fornitura di un apparecchio illuminante per ogni tipologia prevista al progetto.

Nelle tavole grafiche sono evidenziati (con colori diversi) sia gli apparecchi oggetto di fornitura sia i componenti oggetto di fornitura da parte dell'impresa.

L'impresa dovrà comunque realizzare tutte le opere e fornire tutti i componenti necessari per il collegamento.

4.4.2 Soluzione illuminotecnica uffici

Per l'illuminazione degli uffici si prevedono due tipologie di apparecchi in funzione a vincoli architettonici presenti per la struttura.

Nei locali ove è prevista la realizzazione del controsoffitto si prevede l'installazione di apparecchi da incasso tipo IDEALUX Controled, o equivalente, con sorgente a LED.

Nei locali ove non è possibile fissare componenti a parete o soffitto si prevede l'installazione di piantane tipo Altus Status, o equivalente, con sorgente a LED, potenza complessiva 120W, altezza massima 200cm, larghezza massima 20cm, sbraccio orizzontale 180cm.

L'accensione e spegnimento avverrà mediante comandi locali collegati al building automation.

4.4.3 Soluzione illuminotecnica locali sale riunioni

Nelle sale riunioni, locali ove non è possibile fissare componenti a parete o soffitto si prevede l'installazione di Totem, Altus Status, realizzato con struttura da terra in alluminio, costituita da base in acciaio verniciato di dimensioni 450x450 mm, ed elemento verticale di dimensioni 200x100 mm, altezza 2500 mm, realizzato in presso-piegatura di alluminio, verniciato tramite elettroforesi a polveri rall a discrezione della D.L.. L'elemento verticale è realizzato accoppiando due parti distinte, costituite da due elementi che permettono di contenere tutti gli accessori necessari al cablaggio e al funzionamento dei corpi illuminanti e ogni altro accessorio che completa funzionalmente il totem stesso. Frontalmente il corpo illuminante presenta una serie di punti di fissaggio per alloggiare numero 4 proiettori led da 4000 lm ciascuno e di potenza pari a 40W.

Il totem è predisposto per l'installazione a terra tramite tasselli e consente di gestire un sistema di connessione da terra avendo una finestra di ingresso cavi ricavata sulla base dell'elemento di fissaggio a pavimento.

L'accensione e spegnimento avverrà mediante comandi locali collegati al building automation.

4.4.4 Soluzione illuminotecnica bagni

All'interno dei wc verranno installati apparecchi ad incasso con sorgente a LED, tipo Ideallux Algebra, o equivalente con sorgente a LED da 12W.

L'accensione e spegnimento avverrà mediante rivelatori di presenza opportunamente installati.

4.4.5 Soluzione illuminotecnica locali tecnici e assimilabili

Per i locali in oggetto si prevede l'installazione di apparecchi a plafone tipo Idellix Innova HF, o equivalente, con lampade da 57W, reattore IP67. L'accensione e spegnimento avverrà mediante rivelatori di presenza opportunamente installati.

4.4.6 Soluzione illuminotecnica scale

Per l'illuminazione delle scale si prevede l'installazione di apparecchi a parete tipo Altis Allight 30, con lampada LED da 16W.

L'accensione e spegnimento avverrà mediante rivelatori di presenza opportunamente installati.

4.5 Impianto di illuminazione esterna

Il progetto prevede l'allacciamento dell'impianto di illuminazione esterna esistente a servizio del parco al nuovo quadro elettrico generale. Il comando di accensione e spegnimento avverrà tramite il sistema di Building Automation descritto nei capitoli successivi. Al momento l'impianto risulta fuori servizio e necessita di intervento di ordinaria manutenzione **(attività non prevista nel presente progetto)** per consentirne il nuovo allacciamento e ripristino.

4.6 Illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà del tipo autonomo mediante l'utilizzo di apparecchi illuminanti dedicati a led, autonomi, tipo Linergy Evolution LED, o equivalente, autonomia 1h, ricarica 12h. Nei locali dotati di controsoffitto si prevede l'installazione di faretti da incasso tipo Vialed Plus, o equivalente, autonomia 1h ricarica 12h, sorgente a led da 3W.

Per le segnalazioni delle vie di esodo si prevede l'installazione di lampade di segnalazione di emergenza autonome tipo Linergy LYRA EVO, o equivalente, autonomia 1h, ricarica 12h, distanza di leggibilità 32m.

L'illuminazione di sicurezza si inserisce automaticamente al mancare della tensione di rete e/o in caso di scattato dell'interruttore di protezione del circuito di illuminazione di zona, in tempo breve, si disinserisce altrettanto automaticamente al ritorno della tensione.

4.6.1 Sistema di gestione

Il presente progetto, al fine di ottimizzare le operazioni di verifica periodica sugli impianti di illuminazione di sicurezza prescritte normativamente, prevede, l'installazione un sistema di controllo centralizzato per la verifica dello stato ed funzionamento di tutti gli apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di emergenza. Il sistema, denominato Spy sistem, è composto da una centralina alla quale verranno collegati tramite cavo bus tutti gli apparecchi di illuminazione di emergenza. Tramite la centralina il sistema consentirà l'esecuzione automatica dei test per la verifica del corretto funzionamento delle varie apparecchiature dello stato di carica delle batterie, in conformità alle norme CEI EN 50172 e UNI 11222, segnalando e registrando eventuali anomalie che si manifestano sull'impianto.

4.7 Condutture elettriche

Le condutture da realizzare saranno conformi alle tipologie ammesse dalla norma CEI 64-8 parte 7. I conduttori da impiegarsi saranno di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas nocivi, a Norma CEI 20-22, di tipo:

N07G9-K: per le porzioni incassate in tubi flessibili e/o canali in PVC nella zona laboratori;

FG7(O)M1 0,6/1 kV (grado di isolamento 600/1000): per le porzioni incassate in tubi flessibili e/o canali in PVC nella zona aule, per alcuni tratti degli impianti di alimentazione installate vista e per i tratti installati all'interno di canalizzazioni metalliche.

4.8 Tubazioni, condotti e cassette

Al fine di ottimizzare la distribuzione delle linee elettriche relative all'alimentazione delle varie utenze, in funzione delle esigenze impiantistiche si prevedono diverse modalità di esecuzione in funzione delle caratteristiche della zona da servire.

Le soluzioni previste sono state studiate per ridurre al minimo l'impatto estetico e per evitare per

quanto possibile formazioni di tracce o asole che possano indebolire la struttura, senza tralasciare però l'importante aspetto della manutenibilità e dell'eventuale implementazione degli impianti nel corso del tempo.

4.8.1 Distribuzione verticali ai piani

La distribuzione verticale ai piani avverrà tramite canali metallici installati all'interno del cavedio in comune con le utenze dell'impianto idro-termo-sanitario. Le modalità di staffaggio e di realizzazione dello stesso verranno verificate e definite in fase di esecuzione lavori.

4.8.2 Distribuzione orizzontali ai piani

La distribuzione principale all'interno dei vari piani avverrà tramite canali metallici forati installati all'interno del controsoffitto, con percorso sviluppato nella zona corridoi e spazi comuni.

4.8.3 Distribuzione terminale

La distribuzione terminale dei vari impianti prevede diverse modalità a seconda dei vincoli architettonici presenti.

Per i locali ove possono essere utilizzati le pareti e/o i soffitti, si prevede una distribuzione mediante tubazioni in pvc flessibile incassate nella muratura;

Per i locali ove non possono essere utilizzati le pareti e/o i soffitti in quanto vincolati, si prevede una distribuzione mediante minicanali a vista e/o tubazioni incassate a pavimento.

Ove possibile dovranno essere riutilizzati tutte vie cavo esistenti al fine di ridurre al minimo le formazioni di nuove tracce. Tutti i percorsi e relative tracce dovranno essere eseguite previa autorizzazione della DL.

4.9 Impianto di forza motrice

L'impianto di forza motrice del complesso dovrà essere realizzata in base alle indicazioni di seguito riportate. A partire dai quadri di piano dedicati, la distribuzione all'interno dei locali avverrà tramite le modalità descritte nei paragrafi precedenti.

Si prevede la realizzazione di posti di lavoro costituiti da scatole portafrutto da incasso e/o adatte all'installazione su canali attrezzati a battiscopa contenenti prese 2P+T 10/16A tipo UNEL e prese 2P+T 10/16A tipo bipasso colore nero per rete ordinaria, prese 2P+T 10/16A tipo UNEL e prese 2P+T 10/16A tipo bipasso colore rosso per rete preferenziale, prese RJ45 cat.6 impianto trasmissione dati.

Per le tipologie relative configurazioni si rimanda alle tavole grafiche allegate.

Si prevede inoltre l'installazione di prese di servizio.

All'esterno si prevedono tutte le opere relativi alla predisposizione dell'automazione cancello.

Relativamente alle alimentazione delle utenze meccaniche, il progetto prevede realizzazione dei

punti di alimentazione delle unità esterne e delle unità interne di climatizzazione.
E' prevista inoltre l'alimentazione di boiler elettrici dedicati alla produzione dell'ACS.

4.10 Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche

4.10.1 Dimensionamento e caratteristiche dell'impianto

Nel progetto si prevede la realizzare un nuovo impianto di protezione da fulmini LPS esterno (impianto parafulmine).

In particolare si prevede un LPS di livello IV (maglie di lato 20m e raggio della sfera rotolante di 60 m) rispondente alle norme CEI 81-10.

Il nuovo impianto sarà costituito da:

- impianto parafulmine sulla sommità dell'edificio;
- impianti e componenti integrativi come di seguito
 - LPS interno
 - impianto di equipotenzialità supplementare
 -

4.10.2 Impianto parafulmine sulla sommità dell'edificio;

L'impianto parafulmine sulla sommità dell'edificio di Classe IV non isolato, con captatore a maglia integrato da aste di captazione sarà costituito da:

- rete magliata di captazione, con maglie di lato non superiore a 20x20 m, costituita da tondo in acciaio zincato di diametro 8 mm (sezione 50 mmq), posato sul tetto piano dell'edificio, tramite appositi sistemi di staffaggio con zoccolo in cemento, o staffe per tetto in lamiera grecata o su ringhiera posta perimetralmente all'edificio. I vari elementi di maglia di captazione saranno uniti tra loro da appositi morsetti di giunzione dritti, a croce, e di derivazione realizzati in acciaio inox o comunque materiale durevole e che permetta di evitare la formazione di coppie galvaniche
- impianto di dispersione a terra per interconnessione del sistema di calate naturali dell'impianto LPS

4.10.3 LPS interno

L'LPS interno sarà costituito da scaricatori di corrente da fulmine e di sovratensione per le linee elettriche di energia e di segnale entranti nell'edificio o interne allo stesso, comprendente:

- scaricatori di sovratensione in classe I e II nei quadri elettrico generale
- sistema di scaricatori per reti di segnale per gli ingressi delle linee telefoniche e dati con cavi metallici (linee analogiche, ISDN, ADSL, ecc.); gli scaricatori e il relativo quadro di contenimento dovranno essere posizionati in adiacenza agli ingressi telefonici.
- sistema di scaricatori per reti di segnale per gli ingressi – uscite relative a: impianto

di rivelazione incendi; bus impianto videocitofonico; trasmissione fonia dati per i rack posti in zona o locali medicali e analisi (radiologia, zona sale operatorie e laboratorio analisi);

4.11 Impianto di terra

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

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

- a) dispersori artificiali a picchetto, in acciaio zincato, di sezione circolare, infissi nel terreno e posti all'interno di propri pozzetti ispezionabili da 40x40 cm, con chiusino in ghisa carrabile. Ogni dispersore sarà segnalato con apposito cartello;
- b) conduttore di terra in tondino in Fe-Zn diam. 10mm, che interconnette i dispersori e li collega al collettore principale di terra mediante cavo unipolare in rame, isolato, tipo N07G9-K, di sezione adeguata;
- c) collettore principale di terra posto all'interno del quadro generale;
- d) collettori secondari di terra, posti all'interno dei quadri di zona o di locale;
- e) conduttori di protezione, per la connessione dei poli delle prese a spina, delle masse degli apparecchi illuminanti di Classe I e delle masse di tutti gli apparecchi utilizzatori di Classe I;
- F) collegamenti equipotenziali delle masse estranee, quali le tubazioni di adduzione idrica o altre masse estranee eventualmente presenti nell'area.

5 Descrizione dell'intervento – Manifestazioni esterne

5.1 Consegna dell'energia elettrica

Per il parco esterno, ove verranno svolte delle manifestazioni, si prevede la realizzazione di un impianto elettrico indipendente dalla villa. L'alimentazione sarà prelevata da rete pubblica di bassa tensione, con sistema trifase a tensione nominale di 400V, alla frequenza di 50 Hz.

Si prevede di recuperare il manufatto esistente per l'alloggiamento del contatore ENEL e per l'alloggiamento del quadro di fornitura Q.FM, da posare in prossimità del confine di proprietà, come da elaborati grafici.

Il quadro fornitura sarà alimentato direttamente a valle del contatore, e conterrà l'interruttore di protezione della linea alimentante il quadro generale manifestazioni denominato Q.GM

5.1.1 Quadro fornitura Q.FM

Il quadro fornitura "Q.FM" sarà alimentato direttamente da rete pubblica. A sua volta, da detto quadro si provvederà ad alimentare il quadro generale manifestazioni.

5.1.2 Quadro generale Q.GM

Il quadro generale dell'edificio sarà ubicato all'interno di nuovo armadio in vetroresina da posizionare nel parco come indicato nelle tavole di progetto. Da tale quadro trarranno alimentazione l'illuminazione esistente del parco e un nuovo gruppo prese industriali.

Per tutte le caratteristiche si rimanda alle tavole grafiche allegate.

5.2 Impianto di illuminazione esterna

Il progetto prevede l'allacciamento dell'impianto di illuminazione esterna esistente a servizio del parco alla nuova fornitura dedicata. Il comando di accensione e spegnimento avverrà tramite orologio programmatore. Al momento l'impianto risulta fuori servizio e necessita di intervento di ordinaria manutenzione (**attività non prevista nel presente progetto**) per consentirne il nuovo allacciamento e ripristino.

6 Protezione contro i contatti indiretti

6.1 Interruzione automatica dell'alimentazione nei sistemi TT

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

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

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

$R_a I_{\Delta n} \leq 50$

dove:

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

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

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

- un dispositivo avente una caratteristica di funzionamento a tempo inverso, ed in questo caso la deve essere la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5s;
- un dispositivo con una caratteristica di funzionamento a scatto istantaneo ed in questo caso la sarà la corrente minima che ne provoca lo scatto istantaneo.

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

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

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

- componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di Classe II);
- quadri prefabbricati aventi un isolamento completo (Norma CEI 17-13/1).

Questi componenti dovranno essere identificati dal relativo simbolo.

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

7 Protezione contro i contatti diretti

7.1 Involucri o barriere e loro grado di protezione IP

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

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

7.2 Accessibilità

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

8 Criteri di dimensionamento e di scelta dei componenti

8.1 Identificazione

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

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

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

8.2 Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno rispondenti alle norme CEI 17-13 o 23-51 a seconda del tipo; tale rispondenza sarà certificata dal costruttore del quadro. Sul quadro sarà posta una targa indicante il nome del costruttore e il numero di identificazione.

La norma prescrive che gli eventuali quadri che si rendessero necessari in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso (si intende alle parti attive) siano di tipo ASD (norma CEI 17-13/3). Per i quadri completamente chiusi, cioè senza alcuna possibilità di accesso alle parti attive, l'uso del quadro consiste nella manovra degli interruttori e dei comandi installati. In tal caso qualunque persona normale che manovri tali dispositivi può essere considerata addestrata a compiere tali operazioni.

8.3 Condutture

I cavi che verranno installati per i circuiti di energia saranno dei seguenti tipi:

- N07G9-K - unipolare senza guaina, isolato in gomma - non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi
- FG7(O)-M1 - unipolare o multipolare con isolamento in gomma e guaina in PVC non propagante l'incendio ed a ridotta emissione di fumi e gas nocivi
- FTG10(O)M1 – uni-multipolare con isolamento in gomma e guaina in PVC resistente al fuoco.

I cavi resistenti al fuoco saranno installati per le condutture principali degli impianti di illuminazione di sicurezza e per l'alimentazione della pompa antincendio principale. I cavi resistenti al fuoco saranno installati anche per la conduttura di collegamento del pulsante di sgancio di emergenza al quadro elettrico.

Se necessario, i cavi dei circuiti di energia e quelli dei circuiti di comando e segnalazione potranno fare parte della medesima conduttura a patto che siano isolati per la tensione nominale più elevata. Delle suddette condutture, in questa fase, non è previsto che facciano parte cavi di altri circuiti o servizi. Si ribadisce, comunque, che se nella stessa conduttura saranno presenti circuiti a tensioni diverse, questi saranno isolati per la tensione nominale più alta.

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

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

8.3.1 Condutture incassate in strutture non combustibili

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

spina.

8.3.2 Impianti con condutture in vista

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

Le modalità di installazione saranno le seguenti:

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

8.4 Dimensionamento dei cavi

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

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

a) $I_b \leq I_n \leq I_z$

b) $I_f \leq 1.45 I_z$

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

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

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

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

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma 23.3

IV Ed. hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 e costante per tutte le tarature inferiori a 125A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45. Ne deriva che in base a queste normative la condizione b) sarà sempre soddisfatta.

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

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

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

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

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

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

Conduttore in rame e isolato in gomma etilenpropilenica $K = 143$

G5-G7:

8.5 Cadute di tensione

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

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

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

dove:

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

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

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

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

8.6 Dimensionamento conduttori di neutro e loro protezione

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

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²

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

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

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

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

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

8.7 Dimensionamento conduttori di protezione

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

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

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

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

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

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

8.8 Calcolo della temperatura dei cavi

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

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

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

esprese in °C.

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

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

8.9 Calcolo delle correnti di guasto

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

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

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

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

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

8.9.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo viene eseguito nelle seguenti condizioni:

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

8.9.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

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

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

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

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

isolamento in PVC	$T_{\text{max}} = 70^{\circ}\text{C}$
isolamento in G	$T_{\text{max}} = 85^{\circ}\text{C}$
isolamento in G5/G7	$T_{\text{max}} = 90^{\circ}\text{C}$

8.10 Tubi protettivi

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

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

8.11 Cassette e connessioni

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

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

8.12 Dispositivi di manovra e di protezione

8.12.1 Scelta delle protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti

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

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

8.12.2 Interruttori differenziali

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

8.12.3 Dispositivi di sezionamento e di comando

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

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

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

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

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

8.12.4 Relè per circuiti di illuminazione

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

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

9 Misure di prevenzione incendi per condutture elettriche

Le condutture previste dal presente progetto saranno costituite da cavi non propaganti l'incendio rispondenti alle norme CEI 20-22, installati in quantità tali da non superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla norma CEI 20-22. Questa scelta progettuale è intesa ad evitare la propagazione dell'incendio lungo le condutture stesse.

Le aperture che verranno realizzate per il passaggio delle condutture attraverso elementi costruttivi (pareti, solai, ecc.) dovranno essere otturate mediante barriere tagliafiamma aventi caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per l'elemento perforato, fatta eccezione per i fori di sezione non superiore a 710 mmq.

10 Calcolo della rete - relazione di calcolo

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

- i dati della fornitura
- i dati completi dei carichi
- l'elenco cavi
- le correnti di guasto immediatamente a valle di ciascuna protezione

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

SEZIONE 2 – IMPIANTI SPECIALI

11 Rivelazione e segnalazione incendi

11.1 Premessa

Il progetto prevede la realizzazione di un impianti di rivelazione e segnalazione allarmi incendi a tecnologia combinata (filo e wireless) a servizio dell'intera porzione di edificio oggetto di intervento.

In particolare, per quasi tutti i locali si prevede l'installazione di rivelatori a tecnologia Wireless. Tali componenti non necessitano di cavi di collegamento, pertanto non verranno realizzate tracce a parete o a soffitto. I ricevitori radio verranno installati all'interno dei Totem.

Per la sala conferenze si prevede l'installazione di barriere lineari di fumo, sempre in tecnologia Wireless.

Pertanto il sistema di rivelazione incendi, di segnalazione manuale e di allarme sarà costituito dai seguenti componenti e parti:

- una centrale di rivelazione incendi;
- loop di rivelazione, distribuiti ai vari piani, ai quali allacciare i rivelatori ed i dispositivi di segnalazione, e da una rete di interconnessione, come indicata nello schema dell'impianto;
- rivelatori puntiformi di fumo a filo;
- rivelatori di fumo a tecnologia wireless;
- rivelatori termovelocimetrici a tecnologia wireless;
- da pulsanti di allarme incendio, dislocati come da elaborati grafici, direttamente allacciati al loop, di tipo indirizzato;
- da targhe ottico-acustiche di allarme, che si attivano in caso di rivelazione di incendio.

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

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

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

11.2 Finalità

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

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

persone.

In entrambe i casi lo scopo è di:

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

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

11.3 Termini e definizioni

Alimentazione

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

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

Altezza di un locale

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

Area

Una o più zone protette dal sistema.

Area specifica sorvegliata

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

Centrale di controllo e di segnalazione:

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

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

Compartimento

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

Dispositivo di allarme di incendio

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

Interconnessioni

Tutti gli elementi che formano i collegamenti tra le apparecchiature sopra definite ed eventuali

apparecchiature accessorie. Normalmente sono costituite da una rete di linee elettriche.

Punto

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

Punto manuale di segnalazione:

Apparecchio che dà luogo manualmente ad allarme (pulsante).

Raggio di copertura

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

Rivelatore automatico d'incendio:

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

Sorveglianza di ambiente

Sorveglianza estesa a un intero locale o ambiente.

Sorveglianza di oggetto

Sorveglianza limitata ad un macchinario, impianto o oggetto.

Zona

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

11.4 Normative di riferimento

UNI 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazioni e di segnalazione manuale d'incendio

UNI EN 54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio

CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici. Cavi resistenti al fuoco

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

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

CEI EN 50200 Metodo di prova di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

11.5 Componenti del sistema

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

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

- a) i rivelatori automatici di incendio;
- b) la centrale di controllo e segnalazione;
- c) i dispositivi di allarme incendio;

- d) i punti di segnalazione manuale;
- e) i dispositivi di trasmissione dell'allarme incendio;
- f) le interconnessioni;
- g) le apparecchiature di alimentazione.

11.6 Estensione della sorveglianza

Le aree sorvegliate sono le seguenti:

- A1 - edificio

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

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

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

- piccoli locali destinati a servizi igienici;
- condotti e cunicoli di sezione minore di 1 mq, in quanto correttamente protetti dall'incendio ed opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati in quanto soddisfano tutte le seguenti condizioni
- hanno altezza minore di 800 mm
- hanno superficie non maggiore di 100 mq
- hanno superfici lineari non maggiori di 25 m

- sono totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1_{FL} secondo norma UNI EN 13501-1;

- non contengono cavi che hanno a che fare con sistemi di emergenza contengono cavi, che hanno a che fare con sistemi di emergenza, aventi resistenza al fuoco almeno 30 minuti secondo la CEI EN 500200;

- i vani scale compartimentati;
- i vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi facenti parte di compartimenti sorvegliati dal sistema.

11.7 Suddivisione dell'area in zone

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

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

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

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

Le zone in cui le aree vengono suddivise sono indicate nell'elaborato grafico di progetto.

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

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

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

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

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

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

11.8 Criteri di scelta dei rivelatori

I rivelatori previsti sono conformi alla UNI EN 54.

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

- le condizioni ambientali (moti dell'aria, umidità, temperatura, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, presenza di sostanze infiammabili che possono determinare rischi di esplosione, ecc.) e la natura dell'incendio nella sua fase iniziale, mettendole in relazione con le caratteristiche di funzionamento dei rivelatori, dichiarate dal fabbricante e attestate dalle prove;
- la configurazione geometrica dell'ambiente in cui i rivelatori operano, tenendo presente i limiti

specificati nella norma di riferimento;

- le funzioni particolari richieste al sistema (per esempio: azionamento di una installazione di estinzione d'incendio, esodo di persone, ecc.).

11.9 Generalità sui criteri di installazione dei rivelatori

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

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

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

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

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

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

- piccoli locali utilizzati per servizi igienici, che non sono utilizzati per il deposito di materiali combustibili o rifiuti;
- condotti e cunicoli con sezione minore di 1 mq, in quanto correttamente protetti contro l'incendio e opportunamente compartimentati;
- banchine di carico scoperte (senza tetto);
- spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:
 - hanno altezza minore di 800 mm e superficie non maggiore di 100 mq e dimensioni lineari non maggiori di 25 m e sono totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1_{FL} secondo la UNI EN 13501-1
 - non contengono cavi aventi a che fare con sistemi di emergenza che non siano resistenti al fuoco per almeno 30 min secondo la CEI EN 50200;
- vani scale compartimentati;
- vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi che fanno parte di un compartimento

sorvegliato dal sistema di rivelazione.

11.10 Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di calore

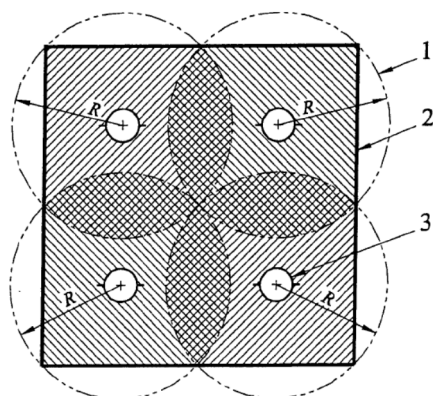
I rivelatori puntiformi di calore devono essere conformi alla UNI EN 54-5.

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

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

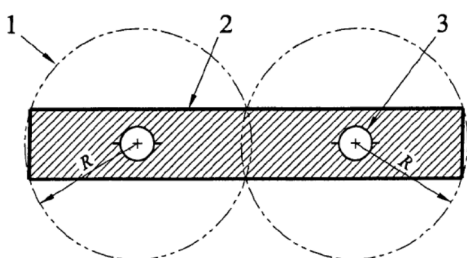
Il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 4,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 8$ m.

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

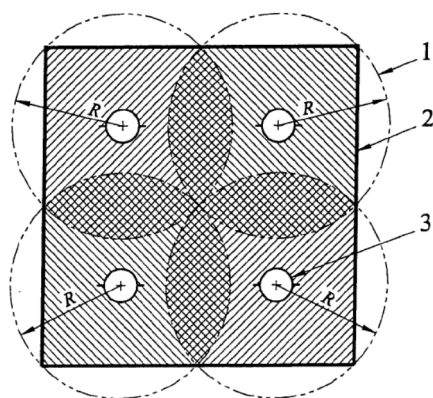
Per l'installazione dei rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata (vedere UNI EN 54-5), quando non possono essere applicate le specifiche della norma UNI 9795, si deve tenere conto delle indicazioni fornite dal fabbricante.

11.11 Criteri di installazione dei rivelatori puntiformi di fumo

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

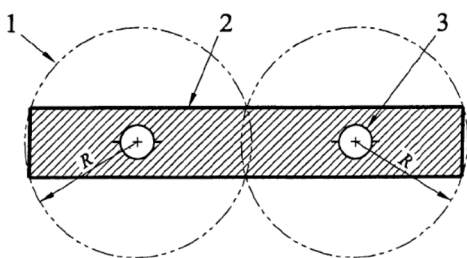
Il soffitto ha inclinazione non maggiore di 20° , pertanto il numero di rivelatori è stato determinato considerando un raggio di copertura $R = 6,5$ m, con altezze dei locali $h \leq 12$ m.

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nei locali dove si possono avere forti correnti d'aria, è possibile che turbini di polvere investano i rivelatori causando falsi allarmi. Per ridurre tale pericolo si devono installare apposite protezioni per i rivelatori (per esempio schermi), a meno che i rivelatori siano adatti a funzionare in tali condizioni.

Nei locali in cui il fumo può in certe condizioni stratificarsi a distanza dall'intradosso del soffitto (o copertura) i rivelatori devono essere posti alternati su 2 livelli: metà a soffitto (o copertura) e metà ad almeno 1 m al di sotto del soffitto (o della copertura). Il raggio di copertura di ciascun rivelatore rimane comunque conforme a quanto sopra riportato.

11.12 Criteri di installazione dei rivelatori ottici lineari di fumo

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

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

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

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

Queste indicazioni possono essere variate valutando l'eventuale necessità di posizionamenti

diversi, in relazione alle caratteristiche tecniche indicate dai singoli fabbricanti ed in relazione ai seguenti parametri:

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

11.13 Ubicazione della centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione è ubicata all'interno del locale tecnico ubicato nella zona laboratori.

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

Il locale scelto come ubicazione ha le seguenti caratteristiche:

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

11.14 Caratteristiche della centrale di controllo e segnalazione

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

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

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

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

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

A fianco della centrale di controllo saranno presenti:

- la planimetria dell'area di rischio con indicazione dei settori dai quali può provenire l'allarme; accessi ai locali ed ubicazione dei mezzi di intervento;
- istruzioni da seguire in caso di allarme;

- descrizione e caratteristiche di funzionamento ed operazioni di manutenzione;
- registro di controllo con annotate prove di verifica eseguite; interventi di manutenzione; allarmi ricevuti e loro natura e causa.

11.15 Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

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

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

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

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

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

11.16 Alimentazioni

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

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

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

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

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

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

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

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

centrale di controllo.

11.17 Sistema fisso manuale di segnalazione d'incendio

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

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

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

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

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

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

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

11.18 Elementi di connessione via cavo

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

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

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

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

Le interconnessioni devono essere eseguite:

a) con cavi in tubo sotto strato di malta o sotto pavimento (fermo restando quanto previsto dalla CEI 64-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di

giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure

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

oppure

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

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

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

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

Non sono ammesse linee volanti.

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

11.19 Operazioni di verifica del sistema e documentazione

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

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

Saranno consegnati al Committente anche i seguenti documenti:

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

La verifica comprende le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo ed alla norma UNI 9795;
- controllo che i componenti siano conformi alla UNI EN 54;
- controllo che la posa in opera sia stata eseguita in conformità al progetto esecutivo ed alla norma UNI 9795;
- esecuzione delle prove di funzionamento, attivando uno per uno tutti i rivelatori ed i punti manuali ed alimentando il sistema tramite la sola alimentazione elettrica secondaria;
- controllo dell'azionamento degli avvisatori di allarme esterno, delle stazioni ricevitori

- remote di allarme, delle installazioni fisse antincendio;
- controllo della funzionalità della centrale di controllo e segnalazione e delle alimentazioni conformemente a quanto specificato nell'apposito capitolo.

12 Impianto antintrusione

12.1 Premessa

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto antintrusione a tecnologia combinata (filo e wireless) a servizio dell'intera porzione di edificio oggetto di intervento.

In particolare, per quasi tutti i locali si prevede l'installazione di rivelatori volumetrici a tecnologia Wireless. Tali componenti non necessitano di cavi di collegamento, pertanto non verranno realizzate tracce a parete o a soffitto. I ricevitori radio verranno installati all'interno dei Totem.

L'impianto antintrusione è costituito dai seguenti componenti e parti:

- una centrale di controllo e gestione, con tastiera di programmazione e di attivazione dell'impianto;
- linee di rivelazione, alle quali allacciare i vari concentratori come indicato nello schema di impianti;
- rivelatori volumetrici a tecnologia wireless;
- concentratori a più ingressi per la connessione dei rivelatori al loop.

Il sistema risponde alle norme CEI CT 79.

12.2 Scopo

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

12.3 Definizioni

Rivelatore volumetrico:

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

Centrale di controllo e di segnalazione:

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

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

Dispositivo di allarme intrusione:

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

Alimentazioni:

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

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

Interconnessioni:

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

12.4 Normative di riferimento

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

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

12.5 Modalità di funzionamento

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

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

12.6 Estensione della sorveglianza

L'area sorvegliata è l'intero volume interno al fabbricato, esclusi i servizi igienici ed il vano elevatore.

12.7 Criteri di scelta dei rivelatori

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

12.8 Criteri di installazione dei rivelatori

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

12.9 Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo e segnalazione è ubicata accanto al quadro generale.

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

Il locale scelto come ubicazione ha le seguenti caratteristiche:

- è sorvegliato da rivelatori volumetrici e sarà presidiato nelle ore di apertura;
- è situato in vicinanza di un ingresso al complesso sorvegliato;
- è dotato di illuminazione di emergenza ad intervento immediato ed automatico in caso di assenza di energia elettrica di rete;
- le condizioni ambientali sono compatibili con le caratteristiche costruttive della centrale.

Il sistema è destinato solo a segnalare l'allarme e non prevede l'azionamento di installazioni fisse.

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

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

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

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

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

A fianco della centrale di controllo saranno presenti:

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

12.10 Avvisatori acustici e luminosi di allarme

Gli avvisatori di allarme si distinguono in:

- avvisatore di allarme interno, posto nella centrale di controllo ed in grado di dare un allarme percepibile nelle immediate vicinanze della centrale;
- avvisatori di allarme esterno, alimentati mediante alimentatori ausiliari della centrale di rivelazione come indicato nelle tavole grafiche di progetto.

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

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

12.11 Alimentazioni

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

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

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

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

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

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

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

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

12.12 Interconnessioni

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

Le interconnessioni saranno eseguite con cavi in canale metallico ed entro tubi in vista ed incassati.

Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e le derivazioni, previste in apposite scatole, valgono le prescrizioni della norma CEI 64-8.

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

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

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

- 1 minuto dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente dai rivelatori ad azionamento ritardato;
- istantaneamente, dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi altro rivelatore.

I tempi di ritardo potranno essere modificati.

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

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

12.14 Operazioni di verifica del sistema e documentazione

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

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

Saranno consegnati al Committente anche i seguenti documenti:

- le istruzioni di funzionamento;
- le istruzioni di manutenzione.

La verifica comprende le seguenti operazioni:

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

13 Impianto fonia/dati

13.1 Premessa

Si prevede la realizzazione di un impianto di trasmissione dati (rete passiva) costituito da:

- N°1 rack centro stella da posizionare all'interno del locale tecnico situato al piano terra come evidenziato negli elaborati grafici;
- N°1 rack a servizio del piano primo all'interno del locale tecnico;
- N°1 rack a servizio del piano secondo all'interno del locale tecnico;
- prese fonia/dati dislocate nei vari locali dell'edificio;
- prese fonia/dati installate sul totem predisposte per la futura realizzazione della rete dati
- linee di connessione (rete cablata strutturata) fra l'armadio rack e le prese e fra la centrale telefonica e l'armadio;
-

Sono esclusi tutti gli apparati attivi che verranno forniti dal committente.

13.2 Norme di riferimento

- Norma CEI 64 8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500V in cc,
- Tutta la normativa specifica sulle apparecchiature e sui materiali utilizzati,
- DECRETO LEGISLATIVO 26 ottobre 2010, n. 198 - Attuazione della direttiva 2008/63/CE relativa alla concorrenza sui mercati delle apparecchiature terminali di telecomunicazioni. (10G0219) (GU n. 280 del 30-11-2010) - Entrata in vigore del provvedimento: 15/12/2010
- DPR 314/92 – Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991, n. 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni - in vigore fino ad emanazione del regolamento del D.Lgs. 198/2010;
- EIA/TIA 568 ed ISO/IEC 11801.

13.3 Rete cablata strutturata

I cablaggi rientranti nel presente progetto, come definiti dagli standard EIA/TIA 568A ed ISO/IEC 11801, sono:

- cablaggio di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio di zona raggiunge i posti di lavoro;
- cablaggio di dorsale che nel caso specifico interconetterà l'armadio centro stella alla centrale telefonica.

La rete dovrà essere rispondente agli standard identificati dalla categoria 6, pertanto tutti i materiali impiegati saranno dotati di caratteristiche rispondenti a tale standard (patch-panel, patch-cord, prese terminali, accessori di connessione, ecc.).

13.3.1 Cablaggio di distribuzione orizzontale

La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio che partendo da un armadio raggiunge il posto di lavoro.

Le normative per i cablaggi stabiliscono che il cablaggio orizzontale, denominato anche cablaggio di piano, risponda ai seguenti requisiti:

- 90 m di distanza massima ammessa tra il rack ed il posto lavoro;
- 10 m massimi a disposizione per i cavetti di patch.

Tutti i componenti passivi, quali: cavi UTP (doppino non schermato), cavetti di permutazione e prese RJ45, devono avere come minimo le caratteristiche di categoria 6.

Verranno accettati due schemi di collegamento dei cavi UTP, ma una volta scelto uno dei due, questo deve essere mantenuto sia dal lato placchetta utente che dal lato rack. Gli schemi di collegamento accettati sono EIA/TIA 568A oppure EIA/TIA 568B.

I cavetti di permutazione devono essere di categoria 6 ed è preferibile che siano del tipo precablato realizzato in fabbrica con processi produttivi che garantiscano il rispetto dei limiti di categoria 6. I cavetti di permutazione devono essere composti da conduttori da 24 AWG (specifica

TIA/EIA 568A).

I cavi UTP, costituenti il cablaggio orizzontale, vanno identificati con una numerazione progressiva che deve essere presente alle due estremità del cavo.

13.3.2 Specifiche dei cavi UTP

Il cavo in rame richiesto è del tipo UTP (Unshielded Twisted Pair) le cui caratteristiche eccedano le caratteristiche minime previste dalla categoria 6.

La scelta di usare un cavo che ecceda le caratteristiche di categoria 6 permette di avere più margini sui valori di attenuazione e soprattutto sul NEXT (paradiafonia) e quindi è più facile compensare problemi d'installazione quali: parziale stiramento del cavo o segmenti di lunghezza leggermente superiore a 90 m.

Costruttivamente il cavo è a 4 coppie ritorte (twisted) costituite da conduttori di rame di tipo solido da 24 AWG. Il cavo usato dovrà essere tassativamente del tipo Halogen Free LSOH conforme alle norme CEI 20-37 parte I, II e III.

Ogni coppia sarà contraddistinta da differente colorazione dell'isolante secondo gli standard EIA/TIA 568A.

13.3.3 Cablaggio di dorsale

Il cablaggio di dorsale si suddivide in:

- dorsale fonia;
- dorsale dati.

Solo il primo tipo sarà considerato ai fini del presente progetto.

13.3.4 Dorsale fonia

La dorsale fonia sarà costituita da cavi multicoppie HLO da 100 Ω e 24 AWG che saranno intestati alle due estremità, rispettivamente sui permutatori telefonici (lato rack) e ai morsetti di connessione (lato centrale). I permutatori saranno collocati all'interno dell'armadio rack previsto. Il cavo previsto è da 20 coppie.

13.3.5 Specifiche sistema di permutazione

Il sistema di permutazione previsto è riferito al solo cablaggio orizzontale e alla dorsale fonia.

13.3.6 Permutazione cablaggio orizzontale e dorsale fonia

I cavi del cablaggio orizzontale e delle dorsali telefoniche devono essere terminati all'interno degli armadi su permutatori di tipo telefonico. In particolare, per quanto riguarda la permutazione dei cavi dati e fonia, si devono utilizzare testine di categoria 5e.

La terminazione meccanica sulle striscie deve essere del tipo IDC o KATT per permettere un

cablaggio a festone, particolarmente utile, per esempio, nella realizzazione di BUS ISDN a livello di armadio di distribuzione.

13.3.7 Certificazione del cablaggio orizzontale

La certificazione dei doppini (UTP) di categoria 6, costituenti il cablaggio orizzontale, deve essere effettuata con strumenti da campo aventi un'accuratezza di livello II, come definito dallo standard americano EIA/TIA TSB67.

Con lo strumento sarà effettuato il test di LINK di classe D dello standard ISO/IEC 11801 ed i dati rilevati di attenuazione, Dual-NEXT (diafonia provata nei due versi) e ACR devono rientrare nei limiti previsti dallo standard della categoria 6.

I cavetti di permutazione usati per la certifica, devono essere di cat. 6 con conduttori da 24 AWG e con una lunghezza di 5 m ciascuno.

Dovrà essere fornita, infine, una documentazione dettagliata per ogni cavo dei valori rilevati in fase di certifica; si tenga presente che gli strumenti sono in grado di produrre un file stampabile che contiene i risultati delle misure effettuate.

Nel capitolato speciale s'inserirà una clausola che prevede che la Stazione Appaltante si riserverà il diritto di richiedere una verifica sul 10% delle certifiche effettuate, prese a campione, da effettuare in presenza del personale interno o esterno alla SA, qualificato per questa verifica. Si verificheranno le tratte più lunghe. Qualora i limiti non siano rispettati, l'appaltatore dovrà rifare le certifiche e intraprendere le necessarie azioni correttive. Successivamente verrà ripetuta la verifica sulla stessa percentuale delle certifiche totali.

13.3.8 Armadio di distribuzione passiva

L'armadio atto ad alloggiare la componentistica passiva per l'intestazione dei cavi in arrivo dall'utenza e dalle apparecchiature, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Verniciatura a caldo con polvere epossidica: RAL 7032;
- Porta anteriore (trasparente) in metallo, con chiusura a chiave;
- Pareti posteriori e laterali preferibilmente staccabili.
- Lo spazio interno utile deve essere di 27 unità (HE);
- Dotato di prese a spina tipo UNEL (almeno 5 prese).

L'armadio deve soddisfare le esigenze delle utenze previste e garantire l'ampliamento di un numero di attestazioni di almeno il 10%.

L'armadio di distribuzione deve essere provvisto di un apposito vano per contenere la seguente documentazione:

- lista di tutti i cavi di dorsale dei quali va documentato l'identificativo di cavo e l'identificativo dei due estremi a cui la tratta è terminata;
- tabella delle permutazioni.

14 Impianto di ricezione televisivo terrestre e satellitare

Il progetto prevede la realizzazione di tutte le opere necessarie alla predisposizione dell'impianto televisivo. In particolare si prevede la fornitura e posa in opera di tutte le tubazioni, scatole di derivazione, scatole porfrutto necessarie alla futura installazione dell'impianto televisivo e terrestre. Si dovrà prevedere la posa di idonea tubazione per il collegamento dell'impianto interno alla copertura (posizione di installazione antenne).

15 Impianto di ricezione televisivo terrestre e satellitare

Il progetto prevede la realizzazione di tutte le opere necessarie alla predisposizione dell'impianto di videosorveglianza. In particolare si prevede la fornitura e posa in opera di tutte le tubazioni, scatole di derivazione, scatole porfrutto necessarie alla futura installazione delle telecamere interne ed esterne.

16 Impianto videocitofonico

La realizzazione dell'impianto videocitofonico digitale, sarà composta dalle seguenti apparecchiature:

- una postazione esterna completa di modulo fonico, modulo tastiera di chiamata da posizionarsi in prossimità dell'ingresso del cancello (come da tavole grafiche allegate);
- un apparecchio videocitofonico interno nella sala rappresentanza;
- un apparecchio videocitofonico interno nella stanza protocollo;
- un alimentatore impianto videocitofonico realizzato tramite trasformatori di sicurezza tipo SELV conformi alla Norma CEI 14-6;

L'alimentatore e le varie apparecchiature di gestione dell'impianto dovranno essere installate all'interno di una scatola di derivazione entro il cavedio come indicato nelle tavole grafiche.

L'interconnessione tra le varie apparecchiature dovrà avvenire come indicato nelle tavole grafiche di progetto e in particolare tramite cavo videocitofonico per sistemi digitali a 2 conduttori.

17 Impianto di home ad building automation

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di Building automation con lo scopo di combinare fra loro i diversi impianti tecnologici dell'edificio e di semplificare l'implementazione delle esigenze dell'utilizzatore.

La gestione delle segnalazioni di stato, allarme ed i comandi verrà realizzata con un sistema di trasmissione bus SCS a due conduttori, utilizzando per il trasporto delle informazioni e l'alimentazione elettrica a bassa tensione (27 Vdc).

Rispetto ai dispositivi dell'impianto elettrico tradizionale, i dispositivi di automazione dispongono di un circuito elettronico con logica programmabile e sono collegati tra loro in parallelo mediante un cavo Bus a 2 conduttori.

Nell'impianto sono presenti due tipologie di dispositivi:

- Comandi, connessi solo al cavo bus;
- Attuatori, connessi sia al cavo Bus che alla linea di energia 230Vac per la gestione del relativo carico connesso.

Completano l'impianto le seguenti apparecchiature:

- Alimentatore del sistema;
- Modulo scenari: il dispositivo consente di programmare e memorizzare delle situazioni ambientali di confort denominati scenari (ad esempio spegnimento dell'impianto di illuminazione ad orari prestabiliti ecc.). Tale modulo è dotato di orologio astronomico.
- Modulo interfaccia impianti: in grado di acquisire lo stato e gli allarmi provenienti dall'impianto antintrusione e rivelazione incendi;
- Web server: tale dispositivo svolge la funzione di Access Gateway tra l'impianto Bus e la rete telefonica e/o internet consentendo di controllare l'impianto con un PC connesso alla rete LAN dell'edificio oppure a distanza mediante connessione con PC, palmare o telefono WAP alla rete internet.

Il sistema comprenderà la possibilità di associare uno o più orari a qualunque comando; è così possibile la programmazione di eventi quali, ad esempio, l'accensione a tempi determinati di luci interne o esterne (eventualmente in abbinamento ad interruttori crepuscolari), l'attivazione dell'impianto antintrusione, ecc.

L'impianto di Building automation in oggetto sarà in grado di gestire i seguenti impianti:

- Illuminazione interna uffici e atri;
- Illuminazione esterna;
- Impianto di termoregolazione

17.1 Gestione dell'illuminazione interna

Il sistema building automation permetterà di gestire l'impianto di illuminazione nel seguente modo:

- Comando locale dei singoli gruppi di accensione tramite pulsanti posizionati in ambienti;
- Visualizzazione dello stato, comando e richiamo scenari da punto centralizzato e/o da remoto tramite PC o telefono;
- Eventuale comando di spegnimento totale ad orario preimpostato;
-

In fase di programmazione verrà coinvolto la committenza al fine di creare i scenari più congegnali per la struttura. La programmazione potrà comunque essere modificata comunque in qualsiasi momento, con semplici operazioni.

17.2 Gestione dell'illuminazione esterna

Il sistema building automation permetterà di gestire l'impianto di illuminazione nel seguente modo:

- Comando ad orari dei singoli gruppi di accensione tramite l'orologio astronomico in dotazione al modulo scenari;
- Visualizzazione dello stato, comando e richiamo scenari da punto centralizzato tramite PC o telefono;

In fase di programmazione verrà coinvolto la committenza al fine di creare i scenari più congegnali per la struttura. La programmazione potrà comunque essere modificata comunque in qualsiasi momento, con semplici operazioni.

17.3 Gestione impianto di climatizzazione

Il sistema building automation gestirà l'impianto di climatizzazione. L'impianto sarà composto da:

- Centrale di termoregolazione;
- Sonde di temperature;
- Termostati ambientali;
- Interfaccia coolmaster per integrazione impianto di climatizzazione.

Il sistema consente di garantire la temperatura ideale nei locali e nel rispetto della massima economia di esercizio. La suddivisione in zone distinte dell'impianto di riscaldamento consente infatti di gestire profili di temperatura differenti, evitando sprechi di risorse energetiche. La perfetta integrazione estetica con le linee BTicino consente un ideale coordinamento con gli altri componenti dell'impianto elettrico.

Il sistema sarà interfacciato all'impianto di climatizzazione con un dispositivo CoolMasterNet, che rappresenta una soluzione gateway unica per interfacciarsi perfettamente con i sistemi VRF / Split Air Conditioning e sistemi di Home Automation / BMS Controller.

L'interfacciamento di tali controller attraverso una comune interfaccia RS232, RS485, Ethernet o USB con il CoolMasterNet offrirà agli utenti finali pieno controllo e monitoraggio delle unità interne VRF e dei sistemi HVAC dei principali costruttori di sistemi a volume refrigerante variabile (VRV/VRF), consentendo l'accesso ai parametri più importanti del HVAC compresi quelli di diagnostica.

Sarà comunque installato un centralizzatore della stessa casa costruttrice dei sistemi VRV per l'impostazione delle funzioni principali di funzionamento, quali orari, temperature.

Il sistema consente di programmare i profili di temperatura di ciascuna zona in cui è suddiviso l'impianto in modo estremamente semplice e intuitivo in quanto si interagisce con un menu grafico assistito da un ampio display dalla centrale. Sarà possibile preimpostare vari programmi giornalieri o settimanali, facilmente richiamabili.

Il sistema darà il consenso all'avvio dell'unità di climatizzazione (dotata di proprio sistema di regolazione).

Dal PC sarà attivare/spegnere l'impianto (consenso), visualizzare/modificare i set point di temperatura ambiente (anche diversificata rispetto alle varie zone), attivare/escludere una determinata zona.

Il sistema previsto è flessibile, pertanto in fase di programmazione si possono variare le modalità di accensione in funzione delle esigenze del committente.

Il sistema inoltre è integrabile in ogni momento, pertanto è possibile installare dei comandi anche in ambiente, posizionando i componenti e collegandoli al sistema mediante un unico cavo BUS.

In fase di esecuzione lavori, l'impresa avrà l'onere di programmare, in accordo con la committenza e La Direzione Lavori e l'impiantista termomeccanico, l'intero impianto e di formare l'utente sulla modalità di utilizzo e gestione dell'impianto.

SEZIONE 3 – IMPIANTI MECCANICI

18 Documenti legislativi e normativi

18.1 Legislazione di riferimento

La progettazione esecutiva (realizzazione degli impianti), gli apparecchi ed i componenti di cui al presente progetto saranno conformi alle norme tecniche e delle disposizioni di Legge vigenti. In particolare:

- Legge 9/01/91 n.10: Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e relativi regolamenti e decreti successivi
- Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successivo decreto correttivo ed integrativo 29/12/2006, n.311
- Decreto 30 maggio 2008, n. 115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- DPR 2 aprile 2009 , n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- DL 3 marzo 2011, n. 28 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- Decreto 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- Decreto 26 giugno 2015 - Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Legge 07/12/1984 n. 818: e successivo decreto M.I. del 08/03/1985
- D.M.S.E. 22/01/2008 n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D. Lgs. 9/04/2008, 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
- D.P.R. 21/04/1993 n. 246: Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione e s.m.i.
- normative del Ministero dell'Interno per gli impianti termici e combustibili liquidi e/o gassosi
- D.Lgs 25/02/2000 n. 93: Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a

pressione

- Direttiva 2006/42/CE "Macchine"
- normative del Ministero dell'Interno per gli impianti utilizzanti fluido tossico nocivi ed infiammabili
- disposizioni dei Vigili del Fuoco
- disposizioni ISPESL
- normative UNI – UNI EN
- leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- normative, leggi, decreti ministeriali, regionali o comunali:

18.2 Norme UNI

Norma	Titolo
UNI 8199	acustica - collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione
UNI EN 3744	Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente
UNI 11367	Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera
UNI EN 2	Classificazione dei fuochi
UNI EN 3-1	Estintori d'incendio portatili – Denominazione, durata di funzionamento, focolari di prova di classe A e B.
UNI EN 3-3	Estintori d'incendio portatili – Costruzione, resistenza alla pressione, prove meccaniche.
UNI EN 3-7	Estintori d'incendio portatili – Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova.
UNI EN 19	Valvole industriali – Marcatura delle valvole metalliche.
UNI EN 545	Tubi, raccordi e accessori di ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua – Requisiti e metodi di prova
UNI EN 10220	Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura – Dimensioni e masse lineiche.
UNI EN 10255	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10296-1	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per impieghi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Tubi di acciaio non legato e legato.
UNI EN 10296-2	Tubi saldati di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile.
UNI EN 10297-1	Tubi senza saldatura di acciaio di sezione circolare per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura –Tubi di acciaio non legato e legato

UNI EN 10297-2	Tubi senza saldatura di acciaio per utilizzi meccanici ed ingegneristici generali – Condizioni tecniche di fornitura – Parte 2: Tubi di acciaio inossidabile
UNI EN ISO 21003-1	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 1: Generalità
UNI EN ISO 21003-2	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 2: Tubi
UNI EN ISO 21003-3	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 3: Raccordi
UNI EN ISO 21003-5	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 5: Idoneità all'impiego del sistema
UNI CEN ISO/TS 21003-7	Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici – Parte 7: Guida alla valutazione di conformità
UNI 10520	Saldatura di materie plastiche – Saldatura ad elementi termici per contatto – Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione
UNI 11266	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura per elettrofusione
UNI 11318	Saldatura – Saldatura delle materie plastiche – Saldatura di componenti in polipropilene per il trasporto di fluidi in pressione – Saldatura a bicchiere
UNI EN ISO 15607	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici – Regole generali.
UNI EN 1045	Brasatura forte – Flussi per brasatura forte – Classificazione e condizioni tecniche di fornitura
UNI EN 1254-1	Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica – Raccordi per tubazioni di rame con terminali atti alla saldatura o brasatura capillare.
UNI EN 1254-5	Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica – Raccordi per tubazioni di rame con terminali corti per brasatura capillare.
UNI EN 14324	Brasatura forte – Guida applicativa per le giunzioni effettuate mediante brasatura forte
UNI EN 308	Scambiatori di calore – Procedimenti di prova per stabilire le prestazioni dei recuperatori di calore aria/aria e aria/gas
UNI EN ISO 12236	Ventilazione degli edifici – Ganci e supporti per la rete delle condotte – Requisiti di resistenza.
UNI EN 12237	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica.
UNI EN 13403	Ventilazione degli edifici – Condotti non metallici – Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante.
UNI EN 779	Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione.
UNI EN 14799	Filtri dell'aria per la ventilazione generale - Terminologia
UNI 12097	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

UNI EN 12238	Ventilazione degli edifici – Bocchette – Prove aerodinamiche e classificazione per applicazioni a flusso miscelato
UNI EN 12239	Ventilazione degli edifici – Bocchette – Prove aerodinamiche e classificazione per applicazioni di dislocamento
UNI EN 12589	Ventilazione degli edifici – Unità terminali per aria – Prove aerodinamiche e valutazione delle unità terminali a portata costante e variabile
UNI EN 12792	Ventilazione degli edifici – Simboli, terminologia e simboli grafici
UNI EN 13030	Ventilazione degli edifici – Terminali d’aria – Prove di prestazione di griglie sottoposte a simulazione di pioggia
UNI EN 13053	Ventilazione degli edifici – Unità di trattamento dell’aria – Classificazioni e prestazioni per le unità, i componenti e le sezioni.
UNI EN 13141-1	Ventilazione degli edifici – Verifica delle prestazioni di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi – Dispositivi di diffusione dell’aria montati all’esterno e all’interno.
UNI EN 13141-2	Ventilazione degli edifici – Verifica delle prestazioni di componenti/prodotti per la ventilazione degli alloggi – Bocchette per l’estrazione e l’immissione dell’aria.
UNI EN 13180	Ventilazione degli edifici – Rete delle condotte – Dimensioni e requisiti meccanici per le condotte flessibili.
UNI EN 13264	Ventilazione degli edifici – Bocchette d’aria montate a pavimento – Prove per la classificazione strutturale.
UNI EN 15239	Ventilazione degli edifici – Prestazione energetica degli edifici – linee guida per l’ispezione dei sistemi di ventilazione
UNI EN 15240	Ventilazione degli edifici – Prestazione energetica degli edifici – linee guida per l’ispezione degli impianti di climatizzazione
UNI EN 14239	Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Misurazione dell'area superficiale delle condotte
UNI EN 15423	Ventilazione degli edifici – Misure antincendio per i sistemi di distribuzione dell’aria negli edifici
UNI 10339	Impianti aeraulici al fine di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’ordine e la fornitura.
UNI EN 12599	Ventilazione per edifici – Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell’aria.
UNI-EN-ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
UNI EN ISO 10077-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai.
UNI/TR 11328-1	Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Parte 1: Valutazione dell’energia raggiante
UNI 8477/2	energia solare - calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi
UNI 10349	riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici

UNI 10351	materiali da costruzione - conduttività termica e permeabilità al vapore
UNI 10375	metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
UNI/TS 11300-1:	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2:	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-3	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI EN 12412-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Telai.
UNI EN 12412-4	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda – Cassonetti per chiusure avvolgibili.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13788	prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 13789	prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo
UNI EN ISO 13790	prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
UNI EN ISO 13791	prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Criteri generali e procedure di validazione
UNI EN ISO 13792	prestazione termica degli edifici - Calcolo della temperatura interna estiva di un locale in assenza di impianti di climatizzazione - Metodi semplificati
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento
UNI EN 15241	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo delle perdite di energia dovute alla ventilazione e alle infiltrazioni in edifici commerciali
UNI EN 15251	Criteri per la progettazione dell’ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell’aria interna, all’ambiente termico, all’illuminazione e all’acustica
UNI EN 15255	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del carico sensibile di raffrescamento di un ambiente – Criteri generali e procedimenti di validazione
UNI EN 15265	Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti mediante metodi dinamici – Criteri generali e procedimenti di validazione

UNI EN 13465	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d’aria negli edifici residenziali.
UNI EN 15243	Ventilazione degli edifici – Calcolo delle temperature dei locali, del carico termico e dell’energia per edifici dotati di impianto di climatizzazione degli ambienti
UNI EN 15316-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità
UNI EN 15316-2-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli
UNI EN 15316-2-3:2008	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli
UNI EN 15316-3-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-1: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, caratterizzazione dei fabbisogni (fabbisogni di erogazione)
UNI EN 15316-3-2	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-2: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuzione
UNI EN 15316-3-3	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 3-3: Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, generazione
UNI EN 15316-4-1	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-1: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi a combustione (caldaie)
UNI EN 15316-4-2	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-2: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, pompe di calore
UNI EN 15316-4-3	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-3: Sistemi di generazione del calore, sistemi solari termici
UNI EN 15316-4-4	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-4: Sistemi di generazione del calore, sistemi di cogenerazione negli edifici
UNI EN 15316-4-5	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-5: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, prestazione e qualità delle reti di riscaldamento urbane e dei sistemi per ampie volumetrie
UNI EN 15316-4-6	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-6: Sistemi di generazione del calore, sistemi fotovoltaici

UNI EN 15316-4-7	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-7: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, sistemi di combustione a biomassa
UNI EN ISO 15927-1-4-5-6	prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici – Parte 4: Dati orari per la valutazione del fabbisogno annuale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
ISO 17584	Refrigerant properties
ISO 11650	Performance of refrigerant recovery and/or recycling equipment
UNI EN ISO 12100 – 1/2	Sicurezza del macchinario. Concetti fondamentali, principi generali di progettazione -
UNI EN 378-1/4	impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali
EN 12693:	Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Compressori refrigeranti di tipo volumetrico
UNI EN 13771-1	Compressori e unità di condensazione per la refrigerazione – Verifica delle prestazioni e metodi di prova – Compressori per fluidi frigorigeni.
UNI EN 1012-1	compressori e pompe per vuoto - requisiti di sicurezza - compressori
UNI EN 1012-2	compressori e pompe per vuoto - requisiti di sicurezza – pompe per il vuoto
UNI EN 1736:	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Elementi flessibili di tubazione, isolatori di vibrazioni e giunti di dilatazione – Requisiti, progettazione ed installazione
UNI EN 12263	Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Dispositivi -interruttori di sicurezza per la limitazione della pressione - Requisiti e prove
UNI EN 12284	Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Valvole - Requisiti, prove e marcatura
UNI EN 805	Approvvigionamento di acqua – Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici.
UNI 9182	edilizia - impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 11149	Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione
UNI EN 1487	Valvole per edifici – Gruppi di sicurezza idraulica – Prove e requisiti.
UNI EN 1717	Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a pervenire l'inquinamento da riflusso.
UNI EN 12729	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta – Famiglia B – Tipo A.
UNI EN 13076	Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile – Disconnettori non limitati – Famiglia A – Tipo A.
UNI CEN/TS 13244-7	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE) – Parte 7: Guida per la valutazione della conformità
UNI EN 13280	Specifiche per serbatoi rinforzati di fibre di vetro monoblocco e ad elementi componibili per l'accumulo fuori terra di acqua fredda.

UNI EN 13828	Valvole per edifici – Rubinetti a sfera di leghe di rame e di acciaio inossidabile, a comando manuale, per l’approvvigionamento di acqua potabile negli edifici – Prove e requisiti.
UNI EN 14154-1	Contatori d’acqua – Parte 1: Requisiti generali
UNI EN 14154-2	Contatori d’acqua – Parte 2: Installazione e condizioni di utilizzo
UNI EN 14154-3	Contatori d’acqua – Parte 3: Metodi di prova e apparecchiatura
UNI EN 14451	Dispositivi per la prevenzione dell’inquinamento da riflusso dell’acqua potabile – Valvole antivuto in linea DN 8 a DN 80 – Famiglia D, tipo A
UNI EN 14452	Dispositivi per la prevenzione dell’inquinamento da riflusso dell’acqua potabile – Dispositivo di interruzione tubo con sfiato nell’atmosfera ed elemento mobile da DN 10 a DN 20 – Famiglia D, tipo B
UNI EN 13443-1	Attrezzature per il condizionamento dell’acqua all’interno degli edifici – Filtri meccanici – Parte 1: Dimensioni delle particelle comprese tra 80 µm e 150 µm – Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove
UNI EN 13443-2	Attrezzature per il condizionamento dell’acqua all’interno degli edifici – Filtri meccanici – Parte 2: Dimensioni delle particelle comprese tra 1 µm e meno di 80 µm – Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove
UNI 10856	Rubinetteria sanitaria - Prove e limiti di accettazione dei rivestimenti organici.
UNI 4542	Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione.
UNI 4543	Apparecchi sanitari di ceramica. Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto.
UNI EN 14296:	Apparecchi sanitari - Lavabi a canale
UNI EN ISO 9999	Prodotti d'assistenza per persone con disabilità - Classificazione e terminologia
UNI EN 274-1/3	Dispositivi di scarico per apparecchi sanitari
UNI EN 816: 1998	Rubinetteria sanitaria - rubinetti a chiusura automatica PN10
UNI EN 817: 2008	Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali
UNI EN 12056-1	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni
UNI EN 12056-2	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo
UNI EN 12056-4	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo
UNI EN 12056-5	sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso

18.3 Impatto ambientale

18.3.1 rumorosità

I livelli di pressione sonora generati dall’impianto all’esterno dello stesso e in prossimità dei

macchinari saranno compatibili con le norme vigenti al momento dell'accettazione dell'ordine. In particolare saranno rispettati i limiti previsti dal [DPCM 01/03/91](#) e del [D.P.R. 14/11/97](#) per quanto riguarda l'emissione verso l'esterno (sia come criterio differenziale che come criterio assoluto) e le indicazioni riportate nel [Decreto Legislativo n. 277 del 15/08/91](#), del [D.P.R. 05/12/1997](#) in materia di protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione al rumore, nonché le indicazioni della [Legge 26/10/1995 n. 447](#).

Si assume comunque quale classe di riferimento per la destinazione d'uso del territorio quella evidenziata nella tabella B e C del [D.P.R. 14/11/97](#), individuando come valori limite di emissione L_{eq} in dB(A) i seguenti:

Tabella B: valori limite di <i>emissione</i> - L_{eq} in dB(A) (art. 2)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite di <i>immissione</i> - L_{eq} in dB(A) (art. 3)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

I sistemi di insonorizzazione saranno dimensionati in modo tale da limitare le componenti tonali ed impulsive, mentre la rumorosità nei vari ambienti di lavoro sarà compatibile con la tipologia di lavoro che verrà svolto.

18.3.2 compatibilità con le infrastrutture

Sarà cura del fornitore assicurare che i lavori di costruzione non pregiudichino il regolare funzionamento delle infrastrutture dell'area interessata, in particolare delle reti di distribuzione del gas e dell'acqua, delle reti elettrica, telefonica, fognaria e stradale. Sarà altresì cura del fornitore tener conto delle citate infrastrutture in sede di progetto e di definizione del lay-out, facendo in modo che l'esercizio dell'impianto non abbia ripercussioni negative né sulle infrastrutture esistenti né su quelle in via di realizzazione.

Infine, sarà compito del fornitore concordare con gli enti interessati i tempi di esecuzione dei lavori che possono interferire con il regolare funzionamento delle reti citate, per esempio interruzioni stradali per trasporti macchinario di dimensioni eccezionali, interruzioni della rete elettrica per allacciamento a rete ENEL, ecc.

18.4 Termini e definizioni

Nel seguito verranno impiegati i termini "Amministrazione Appaltante", "Stazione Appaltante (SA)" e "Committente": essi si devono ritenere sinonimi ed indicano il COMMITTENTE dell'Opera.

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

BT	Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 400/230V
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
CTA	Centrale trattamento aria
CTI	Comitato termotecnico italiano
DL	Direzione dei Lavori, generale o specifica
EPBD	Energy Performance Building Directive
EN	European Norm
IMQ	Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
ISO	International Standard Organization
MT	Simbolo generico di "Sistema di media tensione in c.a.": nel caso specifico sta per 20 kV
PED	Pressure European Directive
QE	Quadro elettrico
SA	Stazione Appaltante / Committente
SC	Sottocentrale termica
SIL	Sistema Italiano Laboratori di prova
SIT	Sistema Italiano di Taratura
UNEL	Unificazione Elettrotecnica Italiana
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione
UR	Umidità relativa
UTA	Unità trattamento aria (anche definita CTA)

VMC ventilazione meccanica controllata
VVF Vigili del Fuoco

18.5 Stato di fatto degli impianti esistenti

Durante i rilievi eseguiti è stato visionato lo stato di fatto del fabbricato. Dai rilievi emerge quanto segue:

- All'interno dell'edificio non è presente alcun tipo di impianto che possa essere recuperato; si procederà quindi allo smantellamento delle preesistenze.

19 Dati e criteri generali di progetto

19.1 Criteri di base

L'inserimento degli impianti in un edificio storico quale è quello in oggetto, che sarà oggetto di ristrutturazione, per adibirlo ad uffici del Comune con locali affollati anche dal pubblico, deve soddisfare molteplici requisiti; in particolare si tratta di adottare le opportune soluzioni tecnologiche, garantendone una considerevole vita efficace, che consentano il soddisfacimento delle esigenze di comfort, sicurezza ed igiene proprie degli utilizzatori.

L'impiantistica, con la realizzazione di impianti di climatizzazione, garantirà un comfort ambientale che soddisferà e garantirà le appropriate condizioni termoigrometriche negli ambienti lungo tutto l'arco dell'anno.

Una ulteriore considerazione che ha guidato la progettazione è quella legata alle modalità di utilizzo dell'edificio, con periodi potenziali di ridotta o assente occupazione e, quindi, la richiesta di rapida messa a regime, senza sprechi in fase di avviamento.

La scelta impiantistica si è basata sulla difficoltà di inserire impianti invasivi in una struttura storica, oltretutto il fabbricato soggetto a vincoli paesaggistici oggettivi rappresentati dalla struttura edilizia in essere: pertanto, la progettazione esecutiva impiantistica tiene conto di questi elementi, proponendo soluzioni compatibili con le esigenze di benessere e le logistiche di installazione limitando l'invasività degli impianti.

L'architettura degli impianti previsti sarà in grado di far fronte ad eventuali emergenze o fuori servizio degradando al minimo le proprie prestazioni e consentendo comunque il mantenimento dei parametri di progetto in opportune zone di rispetto.

Sarà garantito un elevato livello di affidabilità, sia nei riguardi di guasti interni alle apparecchiature, sia nei riguardi di eventi esterni: in definitiva oltretutto adottare apparecchiature e componenti con alto grado di sicurezza intrinseca, si dovrà realizzare un'architettura degli impianti in grado di ridurre al minimo il disagio in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni d'impianto, con tempi di ripristino del servizio limitati ai tempi di attuazione di manovre automatiche o manuali di commutazione, di messa in servizio di apparecchiature, ecc.; a tale

scopo le apparecchiature saranno adeguatamente sovradimensionate e si adotteranno schemi d'impianto ridondanti.

Compatibilmente con le valutazioni del beneficio tecnico economico verranno adottate apparecchiature che, oltre a elevati rendimenti termodinamici, presentino anche elevate specifiche qualitative sotto il profilo delle emissioni in atmosfera (protocollo di Kyoto, D.P.R. 21/12/1999 n°551, D.Lgs. 311/06, DPR 59/2009, DM 26/06/2009), oltre che sotto il profilo dell'inquinamento acustico (DPCM 01/03/91 e D.P.R. 14/11/97).

Per quanto riguarda la manutenzione sarà possibile realizzare quella ordinaria in condizioni di sicurezza, continuando a far funzionare le utenze prioritarie; i tempi di individuazione dei guasti, o di sostituzione dei componenti avariati, nonché il numero delle parti di scorta, saranno ridotti al minimo.

Verrà inoltre garantita una elevata flessibilità impiantistica, intesa come:

- permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature sia interne che esterne all'edificio
- garantire la possibilità di riconfigurare sezioni di impianto per la normale manutenzione o nel caso di modifiche successive, senza creare disservizi all'utenza

Dal punto di vista del controllo e gestione centralizzata il progetto prevede la predisposizione delle apparecchiature e degli schemi di funzionamento secondo le metodologie criteri innovativi, integrando gli impianti tradizionali meccanici ed elettrici, gli impianti di sicurezza e quelli di comunicazione.

La metodologia seguita, che ha il suo presupposto in una forte integrazione tra i vari sottosistemi, è finalizzata ad ottenere nuove funzionalità, non raggiungibili con sistemi tradizionali, mediante lo sviluppo di programmi applicativi specifici allo scopo di:

- accrescere il livello di comfort e di sicurezza per il benessere delle persone e la salvaguardia del patrimonio
- semplificare le problematiche di gestione e manutenzione delle aree servite

19.2 Parametri di riferimento – condizioni di garanzia

Si riportano, a titolo indicativo, i principali parametri di riferimento e le condizioni standard di progetto

parametro	valore
ubicazione e dislivello:	Stra, 9 m s.l.m.
destinazione prevalente degli ambienti:	Uffici comunali, servizi vari
condizioni termoigrometriche di riferimento:	T. esterna massima: 34°C - 50% U.R.
	condizione limite estiva: 30°C - 80% U.R.

parametro	valore
	T. esterna minima: -5°C - 90% U.R.
dati metrici dell'edificio:	
cubatura lorda	6913 m ³
piano e destinazione:	
Piano terra	616.7 m ²
Piano primo	616.7 m ²
Piano secondo	440.7 m ²
potenze impegnate:	
dispersione massima invernale	115 kW
pot. per produzione acqua calda sanitaria.	elettrica
totale invernale	115kW
apporti massimi estivi, compreso carico interno	100 kW
totale estivo	100 kW

Le valutazioni tecniche relative ai fabbisogni di potenza, energia, fluidi termo vettori, fluidi di consumo, ecc. sono svolte sulla base delle normative disponibili e, ove necessario, dei dati esecutivi di analoghi progetti.

Per i dettagli si rimanda alla relazione di calcolo allegata al presente progetto.

19.2.1 vincoli derivanti dalla destinazione d'uso degli ambienti

Vista da destinazione d'uso prevalente degli ambienti considerati, il vincolo principale è rappresentato dalla richiesta di controllo delle condizioni ambientali nei valori di temperatura ed umidità.

I riferimenti normativi principali sono riportati nella apposita sezione del presente documento.

19.2.2 condizioni di garanzia

19.2.2.1 temperatura ed umidità

tipo di locali	T invernale	UR invern.	T estiva	UR estiva
	[°C]	[%]	[°C]	[%]
uffici	20	NC	26	NC
Sale riunioni	20	NC	26	NC
Atrii e disimpegni	20	NC	26	NC
servizi WC	20	N.C.	-	N.C.

La temperatura ambiente prefissata può essere variata (in ciclo estivo), con compensazione

climatica, in rapporto alla temperatura esterna, per ridurre il rischio di shock termico. Dove sono indicati intervalli della grandezza controllata (temperatura e umidità) s'intende che, in funzione di esigenze particolari, sono garantibili i valori nell'ambito dell'intervallo richiesto, previa azione sui dispositivi di regolazione locali o centralizzati.

19.2.2.2 ricambi orari d'aria esterna

tipo di locali	ricambio minimo garantito
uffici	naturale
Sale riunioni	naturale
Atrii e corridoi	naturale
servizi WC	10 vol/h in estrazione

tolleranze massima ammessa

Si riportano i valori tollerati di scostamento ambientale rispetto al set prefissato; per ambienti con possibilità di intervallo di regolazione, la tolleranza è da ritenersi impegnativa per tutti i valori del range.

temperatura	umidità relativa	portate di aria
$\pm 1^{\circ}\text{C}$	-	-

19.2.2.3 parametri medi di calcolo dei carichi ambiente – affollamenti

tipo di locali	Affollamento [m ² /persona]	carichi per luce e F.M. [W/m ²]
uffici	8	20
Sale riunioni	3	20
Atrii attese	20	5
servizi WC	-----	-----

19.2.2.4 livelli di rumorosità

La rumorosità nei vari ambienti di lavoro dovrà essere compatibile con la tipologia di lavoro che verrà svolto. Per la misura e la valutazione della rumorosità prodotta negli ambienti dagli impianti si farà riferimento alla norma UNI 8199.

tipo di locali	L [dB(A)]
uffici	33
Atrii attesa	35
servizi WC	40

19.3 caratteristiche dell'alimentazione termica e frigorifera

Il sistema di climatizzazione adottato è del tipo a "Pompa di Calore a portata refrigerante variabile VRF", dettato anche dal fatto che questi sistemi utilizzano tubazioni frigorifere complete di isolamento termico, di ridotto diametro tale da permettere il passaggio all'interno degli impalcati dei solai che, a seguito delle demolizioni effettuate, presentano quote altimetriche assolutamente vincolanti.

Le pompe di calore aria/aria in progetto, saranno costituite da tre unità esterne indipendenti, con terminali ambiente di tipo ventilconvettori a pavimento o "cassette" di installazione a controsoffitto.

Il sistema di produzione dell'energia termica invernale, costituito dalle tre pompe di calore ciascuna operante per piano, con prestazione variabile in funzione delle richieste dell'edificio, grazie alla configurazione VRV (a variazione di flusso di refrigerante, tramite inverter), costituisce anche elemento di produzione del fluido freddo estivo, necessario per il raffrescamento degli ambienti e la deumidificazione dell'aria.

Le unità di climatizzazione interne al piano terra e primo saranno in prevalenza di tipologia a mobiletto appoggiato a pavimento, nei servizi di tipo "console" a parete; al piano secondo la tipologia adottata è di tipo con cassetta a controsoffitto e unità a pavimento per il bagno e archivio.

19.4 caratteristiche dell'alimentazione idrica

L'alimentazione idrica della porzione di fabbricato oggetto di intervento verrà realizzata con un nuovo allacciamento da pozzetto acquedotto esistente posizionato nel giardino di pertinenza della villa, angolo nord-ovest.

Dal punto contatore si realizzerà la tubazione di adduzione acqua sanitaria, in Pead per usi potabili SDR 17 PN10, sino all'ingresso del fabbricato.

Per quanto riguarda la produzione dell'acqua calda ad uso sanitario, l'impiantistica prevede sistemi elettrici con bollitori di capacità ridotta destinati ai singoli gruppi servizi di piano.

Questa soluzione trova giustificazione anche nel ridottissimo fabbisogno di acqua calda che è tipica di una utenza ad uffici, come d'altronde indicato dalla normativa di settore, specificatamente la UN TS 11300-1 e 2. L'impiego di un sistema a collettori solari e accumulo è certamente inficiato, sotto il profilo energetico ed economico, dal ridotto utilizzo e dall'autoconsumo richiesto dal sistema di ricircolo e come vincolo rilevante costituito dai pannelli solari-termici che le disposizioni di tutela paesaggistica rende di difficile collocazione.

D'altronde, la presenza di un sistema in pompa di calore, per la climatizzazione invernale, consente prestazioni, in termini di energia primaria rinnovabile, nettamente superiori alle richieste della vigente legislazione (D.Lgs 28/2011).

19.5 struttura delle reti di scarico

Le nuove reti di scarico, realizzate all'interno dell'edificio, saranno di tipo univoco per acque nere e acque grigie.

La distribuzione interna verrà realizzata con tubazioni in Polipropilene insonorizzato per scarichi e sarà completa di ventilazione parallela e di testa.

Tramite pozzetto sifonato di tipo "firenze" le acque nere saranno collegate alla rete di raccolta esterna alla villa.

La pendenza da assicurare alla rete acque di rifiuto e la distanza dal punto di consegna stradale, prevede un sollevamento con gruppo pompe sommerse per acque cariche con immissione in pozzetto di scarico convogliato per caduta alla condotta comunale.

19.6 prescrizioni specifiche ai fini della protezione antincendio

Il fabbricato non risulta soggetto ad autorizzazione VV.F. in quanto non risulta inquadrabile nelle attività elencate nel D.P.R. 151/11:

Da quanto previsto nel progetto generale 2007 e al fine di garantire una minima protezione contro l'incendio, la struttura sarà pertanto dotata di impianto di spegnimento a nappi collegati alla rete acquedotto e di opportuni estintori portatili a polvere di primo intervento.

In presenza di allarme incendi è previsto lo sgancio delle unità di climatizzazione esterne ed interne, pilotato da rivelazione incendi.

20 Descrizione dell'intervento

20.1 Impianto termico e climatizzazione

20.1.1 centrale termo-frigorifera

La centrale termo frigorifera a servizio dell'edificio sarà costituita da sistemi ad espansione diretta a Volume di Refrigerante Variabile, controllati da inverter, refrigerante R410A, a funzionamento invertibile.

La collocazione dei gruppi, all'esterno in posizione limitrofa al fabbricato, consente una maggiore protezione acustica complessiva.

Le unità esterne vengono collocate su piazzola di posa in calcestruzzo opportunamente dimensionata in funzione delle dimensioni dei gruppi e delle distanze di rispetto. Le tubazioni del fluido frigorigeno sono collocate interrate all'interno di tubazioni in materiale plastico corrugato di protezione.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta delle unità frigorifere, sia nei riguardi dei rendimenti di funzionamento (Energy Efficiency Ratio in regime estivo e COP in regime invernale) adottando macchine caratterizzate da elevati valori, sia in regime di funzionamento a pieno carico che parzializzato e anche per quanto riguarda l'aspetto generale dell'inquinamento; sotto il profilo

acustico si tratta di gruppi con condensazione ad aria, con ventilatori a bassa rumorosità e velocità variabile in funzione del carico e delle temperature disponibili all'aria esterna, mentre per quanto riguarda il puro inquinamento ambientale e i fenomeni legati all'utilizzo di refrigeranti sintetici, si è previsto l'utilizzo di gas ad ODP nullo e ridotto GWP.

Tutte le unità esterne sono dotate di sistema defrost con riscaldamento continuo ed esecuzione alternata dei cicli di sbrinamento.

Le unità saranno dotate certificato in conformità alle norme Eurovent e classificate con indice di prestazione non inferiore ad "A".

20.1.2 reti di distribuzione

La distribuzione dell'impianto a espansione diretta verrà realizzata secondo le indicazioni del costruttore con tubazioni in rame preisolate in rotolo o verga e distribuzione con giunti a Y e collettori di distribuzione.

Il posizionamento dei giunti e dei collettori è stato individuato all'interno dei locali dotati di controsoffitto accessibile o all'interno dei locali tecnici, per consentire la facile manutenzione.

All'esterno, tra l'area di collocamento delle motocondensanti e l'edificio, le tubazioni saranno interrate e collocate all'interno di una condotta di protezione in Pe (tipo cavidotto), per la protezione dal terreno.

La distribuzione del fluido frigorigeno per l'alimentazione delle unità di diffusione e scambio terminali a servizio dell'impianto ad espansione diretta è dunque realizzata mediante tubazioni di rame, con componenti di qualità, procedure di installazione, sostegno, saldatura in atmosfera protettiva d'azoto, coibentazione e collaudo eseguiti su specifiche per questo tipo di impianti.

La Ditta installatrice dovrà rilasciare una dichiarazione di pre-collaudo inerente la regolare installazione delle reti e dei componenti d'impianto secondo le indicazioni della casa costruttrice; rilasciare certificazione di prove a tenuta ed esecuzione del vuoto, per tutte le reti frigorifere.

I tecnici della casa costruttrice dovranno rilasciare regolare certificazione di avvenuta accensione, prove e collaudi dei/dei sistemi VRV.

20.2 Impianto di regolazione climatica

Ciascuna unità interna o gruppi di unità all'interno dello stesso locale saranno dotate di propria regolazione indipendente che sarà parte integrante dell'impianto elettrico di supervisione generale e sarà installata dall'Impiantista elettrico.

All'interno degli ambienti le unità terminali ad espansione diretta saranno dotate di:

- termostato da incasso con display retroilluminato regolabile con scostamento dal set di temperatura preimpostata, con integrata sonda di temperatura per gli ambienti uffici.
- sonda cieca senza possibilità di regolazione per i locali corridoi e bagni.

Il sistema di supervisione previsto, grazie alle tecnologie aperte standard utilizzate, consentirà di

integrare la rivelazione incendi e impianti elettrici/di illuminazione con riscaldamento e raffrescamento di tutto l'edificio.

Il sistema di supervisione sarà interfacciato all'impianto di climatizzazione con un dispositivo CoolMasterNet, che rappresenta una soluzione gateway unica per interfacciarsi perfettamente con i sistemi VRF / Split Air Conditioning e sistemi di Home Automation / BMS Controller.

L'interfacciamento di tali controller attraverso una comune interfaccia RS232, RS485, Ethernet o USB con il CoolMasterNet offrirà agli utenti finali pieno controllo e monitoraggio delle unità interne VRF e dei sistemi HVAC dei principali costruttori di sistemi a volume refrigerante variabile (VRV/VRF), consentendo l'accesso ai parametri più importanti del HVAC compresi quelli di diagnostica.

Sarà comunque installato un centralizzatore delle stessa casa costruttrice dei sistemi VRV per l'impostazione delle funzioni principali di funzionamento, quali orari, temperature dei vari locali.

20.3 Aspirazione locali igienici

In considerazione della caratteristica dei servizi non dotati di aperture di aerazione naturale, al fine di garantire un minimo costante rinnovo di aria, sono previsti dei sistemi di aspirazione ed espulsione aria viziata a servizio dei bagni, comandati da rete elettrica mediante rivelatori di presenza.

20.4 impianto idrico - sanitari - antincendio

20.4.1 rete di alimentazione acqua di consumo

L'impianto di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda sanitaria verrà dimensionato in conformità alla norma UNI 9182. La rete idrica prende origine dal contatore esistente previsto in pozzetto esterno ubicato nel giardino esterno angolo nord-ovest.

Dal punto contatore si realizzerà la tubazione di adduzione acqua sanitaria, in Pead per usi potabili SDR 17 PN10, sino all'ingresso del fabbricato.

Nel locale idrico previsto "sotto scala" al piano terra, l'acqua subirà un trattamento di filtrazione e addolcimento.

In dettaglio il sistema si sviluppa nel seguente modo:

- l'acqua di alimentazione viene inizialmente trattata con una filtrazione micrometrica attuata con un filtro autopulente manuale in grado di produrre un'acqua filtrata sino a 80÷110 micron. Il compito di questa operazione è quella di prevenire l'apporto in linea di corpi estranei in genere (come limature di ferro, trucioli, residui di lavorazione in genere oppure materiale di corrosione che arriva dall'acquedotto). In tal modo si evitano probabili corrosioni per corpi estranei lungo la rete di distribuzione; queste corrosioni sono tipiche dei punti morti, delle giunzioni e più genericamente dei punti in cui la velocità dell'acqua si avvicina allo zero e permette il deposito dei corpi estranei senza nessuna difficoltà.
- a valle della stazione di filtrazione è previsto l'addolcimento totale con un addolcitore

volumetrico statistico, in grado di erogare acqua totalmente addolcita per un giorno secondo i consumi stimati.

Per una maggiore sicurezza sotto l'aspetto igienico, l'addolcitore è dotato di un sistema di autodisinfezione che entra in funzione durante la fase di rigenerazione e quindi consente una totale disinfezione del letto di resine.

20.4.2 sistemi di produzione ed accumulo acqua calda sanitaria

Le portate d'acqua calda a 45°C, sono fornite da boiler elettrici di ridotta capacità posti nei gruppi servizi igienici e alimentante i lavabi e le doccette disabili.

I sistemi di produzione acqua calda sanitaria di tipo a resistenza elettrica saranno in classe energetica "B"

Ogni boiler elettrico sarà equipaggiato con miscelatore termostatico antiscottatura e valvola di sicurezza.

20.4.3 reti di distribuzione

La distribuzione ai servizi, sarà realizzata integralmente in tubazioni multistrato presfitting Pex-alluminio-Pex,, posizionate all'interno dei controsoffitto o nelle strutture.

Per ogni gruppo sanitario, inteso come servizio igienico o insieme di apparecchi, verranno previste cassette terminali di attestazione ed intercettazione, con chiusura di protezione e contenimento, comprendenti:

- n. 2 valvole a sfera in ottone con incorporato cestello filtrante in acciaio inox AISI 304 per sezionare l'alimentazione principale del gruppo sanitario

20.4.4 apparecchi sanitari – rubinetteria - accessori

Gli apparecchi sanitari saranno tutti in vitreous-china, delle migliori marche esistenti in commercio; con superfici completamente lisce prive di angoli poco accessibili, dove la sporcizia si può accumulare. Si è optato per la serie sospesa, in considerazione della migliore facilità di pulizia conseguente; eventuali apparecchi per uso intensivo o specifico verranno realizzati con struttura a pavimento, per una maggiore solidità.

Gli staffaggi di tutti gli apparecchi saranno adeguati alla tipologia della parete di sostegno, bulloni ad espansione per cemento armato, robusti telai metallici per le pareti più leggere.

Gli apparecchi sanitari, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, rispetteranno i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica
- durabilità meccanica
- assenza di difetti visibili ed estetici

- resistenza all'abrasione
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico)
- funzionalità idraulica.

20.4.5 ausili per disabili

Nei servizi per disabili, oltre a quanto previsto dalla Legge, nella disposizione di apparecchi ed ausili si è data particolare importanza alla logica di utilizzo, intesa sia come sequenzialità, che dinamica delle azioni, cercando di equilibrare al meglio la funzionalità del servizio igienico, inteso come insieme ordinato di oggetti atti a renderne l'utilizzo il più facile possibile.

Caratteristiche generali:

- Tutta la rubinetteria è dotata di cartucce con dischi ceramici montati su sistema elastico per consentire movimenti morbidi e sensibili, leveraggi ergonomici con terminale circolare anticontundente.
- Lavabi di tipo ergonomico, appoggia gomiti reclinabile manualmente con sifone e tubazioni ad incasso totale per permettere l'avvicinamento con la sedia a rotelle; specchio regolabile in inclinazione.
- Vasi a terra con cassetta appoggiata, con spigoli arrotondati, atto a facilitare lo spostamento laterale dalla carrozzina al vaso e fungere da schienale. Corrimano orizzontale laterale al vaso coadiuvati da maniglione ad U sull'altro lato del vaso, di tipo reclinabile, con meccanismo che impedisca la libera caduta; con portarotolo incorporato del tipo con fermacarta antisrotolamento che consente l'impiego di una sola mano.
- Sedile del vaso di tipo universale, con apertura frontale, necessaria all'impiego della prevista doccetta/bidet esterna; quest'ultima con pulsante on/off di erogazione, alimentata da miscelatore ad incasso a parete.
- Pulsante pneumatico remoto da incasso a parete, per scarico acqua di risciacquo.
- Tutti gli interruttori sono disposti lungo il percorso del corrimano per essere azionati senza doverlo lasciare.
- Pulsanti di allarme a funicella accessibili dal sedile del vaso, dal sedile della doccia e dal lavabo.
- In tutti i servizi la pavimentazione è del tipo antisdrucciolo.
- La rubinetteria in dotazione ai vari tipi di apparecchi sanitari sarà normalmente di tipo cromato, in forte spessore, in esecuzione con miscelatore monocomando, ad azionamento facilitato e a ridotto attrito, con cartucce di otturazione ceramiche, a norma CEN per le caratteristiche di erogazione e rumorosità autogenerata.

I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, garantiranno le seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua e alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolatore e, comunque, senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

20.5 impianto antincendio

A protezione della struttura sono stati previsti come mezzi di primo intervento una rete di naspi, con protezione interna e un numero significativo di estintori a polvere.

I naspi verranno collocati, come richiesto dalla normativa, in prossimità degli accessi alle scale ed alle uscite lungo le vie di evacuazione.

All'esterno del fabbricato in posizione facilmente accessibile per i mezzi dei VVF verrà collocato almeno un attacco autopompa VVF.

La rete di adduzione generale dell'impianto antincendio interrata all'esterno del fabbricato è realizzata in polietilene ad alta densità, PN 16, classe PE 100; da questa rete si dirama la condotta di alimentazione del montante, che parte dal piano terra.

La rete è mantenuta costantemente in pressione dalla rete idrica a cui si allaccia.

20.6 reti di scarico

Il sistema di scarico delle acque usate verrà dimensionato in conformità alle norme della serie UNI EN 12056.

L'intera rete di scarico del fabbricato, costituita da colonne montanti e derivazioni minori, verrà realizzata con tubazioni di polipropilene silenziato ad alta densità giuntate con guarnizioni a labbro di tenuta e guarnizione nel bicchiere.

Per tutte le tubazioni di scarico nei tratti sottotraccia e in colonna è previsto l'impiego di rivestimento fonoisolante esteso fino all'attacco dell'apparecchio sanitario.

A piedi colonna ed in tutti i tratti ove sia necessario sono previsti gli opportuni raccordi di ispezione. All'esterno dell'edificio, per ogni punto di uscita è previsto un sifone tipo "firenze".

Per la consistente distanza del fabbricato dal punto di consegna alla fognatura comunale, è prevista una stazione di sollevamento acque nere con doppie pompe installate all'interno di un pozzetto adeguatamente dimensionato.

Le pompe sono corredate ciascuna di valvola di ritegno e valvola di intercettazione per le operazioni di manutenzione, inoltre il sistema è completo di quadro elettrico di comando e controllo, galleggianti di funzionamento, allarme troppo pieno.

La posizione della stazione di sollevamento è prevista nell'angolo sud-est dell'area di pertinenza.

21 criteri di dimensionamento e di scelta dei componenti

21.1 identificazione

Gli elementi dell'impianto saranno dotati di appropriati sistemi di identificazione ed indicanti la funzione svolta dal componente. Tutte le tubazioni, i rubinetti di intercettazione e i dispositivi di controllo dovranno esser adeguatamente marcati, al fine di evidenziare ciò che controllano. I criteri di identificazione dovranno trovare corrispondenza negli elaborati finali AS BUILT.

Tutte le tubazioni saranno provviste di targa d'identificazione con tutte le indicazioni necessarie (utenza, piano, ecc). Tali targhette indicatrici saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi. Le targhette dovranno essere in alluminio, spessore 3 mm, con diciture incise ben leggibili e da definire con la D.L. Il fissaggio delle targhette sarà fatto con viti. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive di nessun genere.

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

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

21.2 fabbisogni di potenza termo frigorifera

Il dimensionamento dei fabbisogni di potenza termica e frigorifera viene effettuato sulla scorta della modellazione dell'edificio, con l'utilizzo della normativa di settore, in particolare le norme di riferimento individuate dalla legislazione vigente (D.Lgs. 311/06 e D.P.R. 59/2009), con specifico riferimento alle UNI TS 11300-1/2.

Eventuali analisi di approfondimento utilizzano i criteri prescritti previsti dalle norma ASHRAE.

Per i dettagli delle calcolazioni si rimanda alla relazione di calcolo allegata al progetto.

21.3 reti di distribuzione impianti ad espansione diretta

21.3.1 Procedura di selezione dei diametri per l'alimentazione delle unità interne ad espansione diretta

21.3.1.1 Linee di distribuzione

La selezione dei diametri delle linee di distribuzione viene eseguita in relazione all'indice di capacità dell'insieme di unità interne da alimentare e della configurazione geometrica

dell'impianto.

I diametri minimi previsti vengono selezionati in funzione dell'indice di capacità secondo la tabella di seguito riportata:

Diametri tubi linee di distribuzione in funzione dell'indice di capacità totale delle unità interne da alimentare			
Indice di capacità inferiore	Indice di capacità superiore	DIAM. TUBO GAS	DIAM. TUBO LIQUIDO
[-]	[-]	[mm]	[mm]
<	150	15,9	9,5
150	200	19,1	9,5
200	290	22,2	9,5
290	420	28,6	12,7
420	640	28,6	15,9
640	920	34,9	19,1
920	>	41,3	19,1

In funzione della configurazione geometrica dell'impianto, potrebbe essere necessario incrementare i diametri della linea di distribuzione principale, qualora se verificassero le condizioni gli incrementi consentiti sono:

Aumenti consentiti per i diametri tubi linee di distribuzione			
DIAM. TUBO BASE	DIAM. TUBO INCREMENTATO	DIAM. TUBO BASE	DIAM. TUBO INCREMENTATO
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
6,4	9,5	15,9	19,1
9,5	12,7	19,1	22,2
12,7	15,9	22,2	25,4

Il dimensionamento dei sistemi di distribuzione dei fluidi frigoriferi, gli schemi di collegamento, le distanze di rispetto, sono funzione anche delle caratteristiche delle apparecchiature che vengono fornite e, pertanto, dovranno essere verificate ed approvate dalla casa costruttrice dei componenti.

21.3.1.2 Linee di allacciamento alle unità interne

La selezione dei diametri delle linee di allacciamento alle unità interne viene eseguita in relazione

all'indice di capacità dell'unità interna da alimentare.

Diametri tubi linee di allacciamento in funzione dell'indice di capacità dell'unità interna da alimentare		
Indice di capacità	DIAM. TUBO GAS	DIAM. TUBO LIQUIDO
[-]	[mm]	[mm]
20	12,7	6,4
25	12,7	6,4
32	12,7	6,4
40	12,7	6,4
50	12,7	6,4
63	15,9	9,5
80	15,9	9,5
100	15,9	9,5
125	15,9	9,5
200	19,1	9,5
250	22,2	9,5

21.4 reti di distribuzione idrica

Portate minime unitarie degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Pressione minima
Lavabo	0.10 l/s	0.10 l/s	50 kPa
Bidet	0.10 l/s	0.10 l/s	50 kPa
Vaso a cassetta	0.10 l/s	=	50 kPa
Idrantino lavaggio 1/2"	0.40 l/s	=	100 kPa
Idrantino lavaggio 3/4"	0.60 l/s	=	100 kPa

Valore dell'unità di carico degli utilizzatori idrosanitari

	Acqua fredda	Acqua tiepida	Totale
Lavabo	1.50	1.50	2.00
Bidet	1.50	1.50	2.00
Vaso a cassetta	5.00		5.00
Idrantino lavaggio 1/2"	4.00	=	4.00
Idrantino lavaggio 3/4"	6.00	=	6.00

Velocità massima dell'acqua nelle tubazioni

Reti principali	1.5÷2 m/s
Diramazioni secondarie	0.5÷1m/s

Valore dell'unità di scarico degli utilizzatori idrosanitari

	Unità di scarico
Lavabo	1.00
Bidet	2.00
Vaso a cassetta	4.00
Vasca da bagno	2.00
Beverino	1.00
Piletta a pavimento	1.00

Diametri minimi degli scarichi degli apparecchi sanitari

lavabi, beverini 44/50 mm

lavelli, pilozzi, docce 44/50 mm

pilette sifonate a pavimento 44/50 mm

imbuti di raccolta degli svuotamenti delle centrali 57/63 mm

scarichi di WC 101/110 mm

Raccordi di ventilazione secondaria degli apparecchi sanitari

diametro minimo 44/50 mm

21.5 impianto antincendio

Idranti antincendio regolamentati

Idranti con naspo UNI 25:

portata unitaria 0,6 l/s

pressione minima 200 kPa