


REV.	DATA	MOTIVAZIONE	redatto	controllato

COMMITTENTE  <p>Ministero dell'Economia e delle Finanze <i>Amministrazione autonoma dei monopoli di Stato</i> Ufficio Regionale del Veneto e Trentino - Alto Adige Deposito reperti di contrabbando di Adria</p>		COMMESSA <p>10-050</p> FILE <small>\\server\corrente\commesse_alk\2010\10-050_monopoli stato - deposito reperti adria\tecnico\copertine documenti_copertine documenti_def-esec_2a consegna.dwg</small>
OGGETTO <p>OPERE PER IL RECUPERO FUNZIONALE DEL DEPOSITO REPERTI DI CONTRABBANDO DI ADRIA</p>		ELABORATO <p>A2</p>
FASE PROGETTAZIONE <p>PROGETTO ESECUTIVO</p>		DATA <p>OTTOBRE 2010</p>
TIPOLOGIA OPERE <p>OPERE IMPIANTISTICHE</p>		SCALA
ELABORATO <p>RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE IMPIANTISTICHE</p>		
PROGETTISTI INCARICATI <p>MANDATARIO Ing. Francesco ZIGIOTTO</p> <p>MANDANTE Ing. Zefferino TOMMASIN</p>		GRUPPO DI PROGETTAZIONE <p>Arch. Angela Mira BARBIERO Ing. Michele PIETRANGELI Ing. Andrea Rocco Ing. Antonio BISAGLIA P.I. Pierluigi FASAN</p>
ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI PROFESSIONISTI		
 <p>Architettura e Ingegneria di Qualità di Ziglotto & Associati</p> <ul style="list-style-type: none"> * Sede di Milano: Via Tommaseo, 31/a - 30030 Mirano - Ve Tel. 041.5770608 - fax 041.5778231 @mail: studioaiq@gmail.com * Sede di Mestre: Via Fagarè, 21 - 30171 Venezia - Ve Tel./fax 041.930561 		 <p>TFE ingegneria s.r.l.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Sede legale: via Frlull Venezia Giulla n. 8 - 30030 Pianiga - VE tel. 041 510.15.42 - fax 041.510.14.87 @mail: info@tfeingegneria.it

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	INFORMAZIONI GENERALI.....	6
2.1	IMPIANTI MECCANICI.....	6
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	6
2.3	DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	7
2.4	REGOLE TECNICHE ANTINCENDIO	7
2.5	NORME UNI	8
2.6	IMPATTO AMBIENTALE	9
2.6.1	rumorosità.....	9
2.6.2	compatibilità con le infrastrutture.....	10
2.7	TERMINI E DEFINIZIONI	11
2.8	STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI	11
2.8.1	Impianti meccanici.....	11
2.8.2	Impianti elettrici e speciali.....	12
2.9	CRITERI DI BASE	12
2.10	PARAMETRI DI RIFERIMENTO – CONDIZIONI DI GARANZIA	13
3	DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO	15
3.1	IMPIANTO ANTINCENDIO.....	15
3.1.1	impianto antincendio di spegnimento a idranti	15
3.1.2	evacuatori di fumo e calore (EFC).....	16
4	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI	18
4.1	IDENTIFICAZIONE.....	18
4.2	IMPIANTO ANTINCENDIO.....	18
5	OPERE IMPIANTI ELETTRICI.....	19
5.1	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	19
5.2	<i>CORPO NORMATIVO RELATIVO AGLI IMPIANTI ELETTRICI.....</i>	<i>20</i>
5.3	TERMINI E DEFINIZIONI	27
6	DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO	28
6.1	DATI DI PROGETTO.....	28
6.2	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI	29
6.3	CARICHI ELETTRICI	29
6.4	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA.....	29
6.5	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE ORDINARIA.....	29
6.6	LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	30
7	DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO	30
7.1	CONSEGNA DELL’ENERGIA ELETTRICA.....	30
7.2	QUADRI ELETTRICI	30
7.2.1	Quadro generale di bassa tensione (QGBT).....	30
7.2.2	Centralino di alimentazione locale antincendio (Q.L.ANT)	31
7.2.3	Quadro locale gruppo antincendio (Q.ANT)	31
7.2.4	Quadro esterno capannone “B” (Q.G3).....	31
7.2.5	Quadro elettrico capannone “B” (Q.B).....	31
7.2.6	Quadro generale capannoni “C-D-E” (Q.G2)	31
7.2.7	Quadro elettrico capannone “C” (Q.C)	31
7.2.8	Quadro elettrico capannone “D” (Q.D)	32
7.2.9	Quadro elettrico capannone “E” (Q.E).....	32
7.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	32
7.3.1	Illuminazione ordianria.....	32
7.3.2	Illuminazione di emergenza e indicazione uscite di sicurezza.....	32

00	ottobre '10	Prima Emissione		
revisione	data	motivazioni	redatto	controllato

7.3.3	illuminazione esterna.....	32
7.4	IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE	33
7.5	INTERRUZIONE GENERALE DELL'ENERGIA ELETTRICA - SGANCI DI EMERGENZA	33
7.6	COMANDI E FRUTTI PER INTERRUITORI E PRESE	33
7.7	IMPIANTO DI TERRA	34
8	SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE.....	34
9	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	34
9.1	INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE NEI SISTEMI TN.....	34
9.2	PROTEZIONE DI TERRA E GUASTI LATO MT NEI SISTEMI TN	35
10	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	37
10.1	INVOLUCRI O BARRIERE E LORO GRADO DI PROTEZIONE IP	37
10.2	ACCESSIBILITÀ	37
11	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI	37
11.1	IDENTIFICAZIONE	37
11.2	QUADRI ELETTRICI	37
11.3	CONDUTTURE	38
11.3.1	Impianti con condutture in vista	38
11.4	DIMENSIONAMENTO DEI CAVI	39
11.5	CADUTE DI TENSIONE	39
11.6	DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI DI NEUTRO E LORO PROTEZIONE.....	40
11.7	DIMENSIONAMENTO CONDUTTORI DI PROTEZIONE.....	40
11.8	CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI	41
11.9	CALCOLO DELLE CORRENTI DI GUASTO	41
11.9.1	Calcolo delle correnti massime di cortocircuito	42
11.9.2	Calcolo delle correnti minime di cortocircuito	42
11.10	TUBI PROTETTIVI.....	42
11.11	CASSETTE E CONNESSIONI.....	42
11.12	DISPOSITIVI DI MANOVRA E DI PROTEZIONE	43
11.12.1	Scelta delle protezioni da sovraccarichi e cortocircuiti	43
11.12.2	Interruttori differenziali.....	43
11.12.3	Dispositivi di sezionamento e di comando	43
11.12.4	Relè per circuiti di illuminazione	43
12	MISURE DI PREVENZIONE INCENDI PER CONDUTTURE ELETTRICHE.....	44
13	CALCOLO DELLA RETE - RELAZIONE DI CALCOLO	44
14	RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI.....	45
14.1	PREMESSA	45
14.2	FINALITÀ	45
14.3	TERMINI E DEFINIZIONI	46
14.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	47
14.5	COMPONENTI DEL SISTEMA	47
14.6	SUDDIVISIONE DELL'AREA IN ZONE (LOOP).....	48
14.7	CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI.....	48
14.8	GENERALITÀ SUI CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI	48
14.9	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI PUNTIIFORMI DI FUMO	49
14.10	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI OTTICI LINEARI DI FUMO.....	50
14.11	UBICAZIONE DELLA CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE	50
14.12	CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE.....	51
14.13	DISPOSITIVI DI ALLARME ACUSTICI E LUMINOSI.....	51
14.14	ALIMENTAZIONI	52
14.15	SISTEMA FISSO MANUALE DI SEGNALAZIONE D'INCENDIO.....	52
14.16	ELEMENTI DI CONNESSIONE VIA CAVO	53
14.17	OPERAZIONI DI VERIFICA DEL SISTEMA E DOCUMENTAZIONE	54
15	IMPIANTO ANTINTRUSIONE	54

00	ottobre '10	Prima Emissione		
revisione	data	motivazioni	redatto	controllato

15.1	PREMESSA	54
15.2	SCOPO.....	55
15.3	DEFINIZIONI.....	55
15.4	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	56
15.5	MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO	56
15.6	CRITERI DI SCELTA DEI RIVELATORI.....	56
15.7	CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI	56
15.8	CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE.....	56
15.9	AVVISATORI ACUSTICI E LUMINOSI DI ALLARME	57
15.10	ALIMENTAZIONI.....	57
15.11	INTERCONNESSIONI	58
15.12	AZIONAMENTO DELL'ALLARME DA PARTE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE	58
15.13	OPERAZIONI DI VERIFICA DEL SISTEMA E DOCUMENTAZIONE	59
16	APPENDICE A - VARIABILI NEI CALCOLO DELLA RETE ELETTRICA.....	59

00	ottobre '10	Prima Emissione		
revisione	data	motivazioni	redatto	controllato

1 PREMESSA

La presente relazione riguarda l'intervento di recupero funzionale dei depositi reperti di contrabbando sezione di Adria (RO).

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

Gli impianti esistenti non rispettano i requisiti normativi e sono in condizioni precarie di funzionamento, non garantiscono in pieno la sicurezza funzionale ed i livelli prestazionali richiesti per la destinazione d'uso e necessitano di essere adeguati mediante parziale dismissione e rifacimento.

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

IMPIANTI MECCANICI

- sistemi di pressurizzazione antincendio
- reti di distribuzione e impianto antincendio
- sistemi di evacuazione di fumo e calore EFC
- impianti elettrici a servizio dei termotecnici

2 INFORMAZIONI GENERALI

Gli impianti oggetto della progettazione sono i seguenti:

2.1 IMPIANTI MECCANICI

- impianto antincendio
- evacuatori di fumo e calore
- impianti elettrici a servizio dei termotecnica

2.2 DOCUMENTI DI PROGETTO

La documentazione di gara sarà costituita da:

- SDC - Schema di contratto
- CSA - Capitolato speciale d'appalto
- CMO - Computo metrico per offerta
- LCF - Lista delle categorie e delle forniture di lavoro
- CME - Computo metrico estimativo (**non fornito**)
- EPU - Elenco Prezzi Unitari (**non fornito**)
- EDV - Elenco descrittivo voci
- RCE - Relazione di calcolo (eventualmente suddivisa in sottofascicoli)
- RS – Relazione Tecnica Specialistica opere impianti
- Disegni di progetto consistenti nelle seguenti tavole:

NUM.	TITOLO
OI.01	Schemi a blocchi impianti elettrici
OI.02	Planimetria esterna reti tubazioni elettriche
OI.03	Impianti elettrici e speciali – capannone B
OI.04	Impianti elettrici e speciali – capannone C
OI.05	Impianti elettrici e speciali – capannone D
OI.06	Impianti elettrici e speciali – capannone E
OI.07	Particolari esecutivi impianti elettrici
OI.08	Schemi quadri elettrici
OI.09	Schema funzionale gruppo di pressurizzazione antincendio
OI.10	Planimetria esterna reti antincendio

NUM.	TITOLO
OI.11	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone B
OI.12	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone C
OI.13	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone D
OI.14	Impianti antincendio di spegnimento e EFC – Capannone E
OI.15	Particolari esecutivi impianti meccanici

2.3 DOCUMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

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 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.
- D.Lgs 25/02/2000 n. 93: Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione
- Direttiva 2006/42/CE "Macchine"
- disposizioni dei Vigili del Fuoco
- normative UNI – UNI EN
- leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- normative, leggi, decreti ministeriali, regionali o comunali:

2.4 REGOLE TECNICHE ANTINCENDIO

D.M.I. 15/03/05:	Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti di costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo
D.M.I. 16/02/07:	Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

D.M.I. 09/03/07:	Prestazione di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco
D.M.I. 09/05/07:	Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio

2.5 NORME UNI

Antincendio attiva

Norma	Titolo	Anno
UNI EN 2	Classificazione dei fuochi	aprile 2005
UNI EN 3-1	Estintori d'incendio portatili – Denominazione, durata di funzionamento, focolari di prova di classe A e B.	settembre 1998
UNI EN 3-3	Estintori d'incendio portatili – Costruzione, resistenza alla pressione, prove meccaniche.	dicembre 1995
UNI EN 3-7	Estintori d'incendio portatili – Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova.	febbraio 2005
UNI EN 3-8	Estintori d'incendio portatili – Parte 8: Requisiti supplementari alla EN 3-7 per la costruzione, la resistenza alla pressione e prove meccaniche per estintori con pressione massima ammissibile uguale o minore di 30 bar	maggio 2007
UNI EN 3-9	Estintori d'incendio portatili – Parte 9: Requisiti supplementari alla EN 3-7 per la resistenza alla pressione di estintori a CO2	maggio 2007
UNI EN 671-1	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Naspi antincendio con tubazioni semirigide.	aprile 2003
UNI EN 671-2	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 2: Idranti a muro con tubazioni flessibili.	settembre 2004
UNI EN 671-3	Sistemi fissi di estinzione incendi – Sistemi equipaggiati con tubazioni – Parte 3: Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide e idranti a muro con tubazioni flessibili.	maggio 2009
UNI EN 694	Tubazioni antincendio – Tubazioni semirigide per sistemi fissi	dicembre 2007
UNI EN 1028-1	Pompe antincendio – Pompe centrifughe antincendio con sistema di adescamento – Parte 1: Classificazione – Requisiti generali e di sicurezza	ottobre 2008
UNI EN 1028-2	Pompe antincendio – Pompe centrifughe antincendio con sistema di adescamento – Parte 2: Verifica dei requisiti generali e di sicurezza	settembre 2008
UNI EN 1074-6	Valvole per la fornitura di acqua – Requisiti di idoneità all'impiego e prove idonee di verifica – Parte 6: Idranti	febbraio 2009
UNI EN 1866-1: 2008	Estintori d'incendio carrellati - Parte 1: Caratteristiche, prestazioni e metodi di prova	2008
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa	settembre 2006
UNI 9492	Estintori carrellati d'incendio. Requisiti di costruzione e tecniche di prova.	aprile 1989

UNI 9494	Evacuatori di fumo e calore. Caratteristiche, dimensionamento e prove	giugno 2007
UNI 9994:	apparecchiature per estinzione incendi - estintori di incendio - manutenzione	novembre 2003
UNI 10779	Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio.	luglio 2007
UNI 11292	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali	agosto 2008
UNI EN 12845	Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione	maggio 2009
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo	marzo 2006
UNI EN 14710-1	Pompe antincendio - Pompe centrifughe antincendio senza sistema di adescamento - Parte 1: Classificazione, requisiti generali e di sicurezza	aprile 2009
UNI EN 14710-2	Pompe antincendio - Pompe centrifughe antincendio senza sistema di adescamento - Parte 2: Verifica dei requisiti generali e di sicurezza	aprile 2009
UNI EN 15182-1	Lance antincendio manuali - Parte 1: Requisiti generali	luglio 2007
UNI EN 15182-2	Lance antincendio manuali - Parte 2: Lance combinate con portate e angolo di erogazione variabili PN 16	luglio 2007
UNI EN 15182-3	Lance antincendio manuali - Parte 3: Lance a getto pieno e/o diffuso con angolo di erogazione fisso PN 16	luglio 2007
UNI EN 15182-4	Lance antincendio manuali - Parte 4: Lance ad alta pressione PN 40	luglio 2007
UNI CEN/TR 15642	Estintori d'incendio portatili - Procedimenti di prova unificati per le prove della EN 3-7	aprile 2008
UNI ISO/TR 13387-1	Ingegneria della sicurezza antincendio - Parte 1: Applicazioni dei concetti prestazionali antincendio nella definizione degli obiettivi di progetto	maggio 2008

2.6 IMPATTO AMBIENTALE

2.6.1 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 immissione - Leq 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.

2.6.2 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.

2.7 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

2.8 STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI

2.8.1 Impianti meccanici

Gli impianti meccanici a servizio dei magazzini sono costituiti unicamente dall’impianto di spegnimento antincendio. Non sono presenti impianti di riscaldamento.

Dai rilievi emerge quanto segue:

- l’attuale gruppo di pressurizzazione antincendio è costituito da una elettropompa+motopompa principali, risulta funzionante ma datato, e non è certificabile la conformità dell’installazione alla

normativa vigente rappresentata dalla UNI12875. Tale conformità risulta requisito fondamentale richiesto dal progetto di prevenzione incendi approvato dal Comando VV.F. di Rovigo. Necessita pertanto di sostituzione, con nuovo gruppo antincendio a norma UNI12875, dimensionato in modo da fornire le prestazioni idrauliche richieste;

- la vasca di accumulo antincendio risulta di dimensioni adeguate per garantire il volume minimo di accumulo nelle ipotesi di funzionamento più gravose rappresentate dal funzionamento in contemporanea di n.4 idranti DN70 (Q=300l/min) per un tempo di funzionamento di 60 minuti;
- dalla prova idraulica effettuata sugli idranti esistenti si è rilevato che a fronte di una pressione all'uscita del gruppo pari a 9,0 bar i valori in uscita dai bocchelli degli idranti sono pari a 1 bar. Inoltre il gruppo di spinta attualmente viene azionato manualmente, quando necessario, in quanto in posizione automatica non raggiunge e mantiene, ad idranti chiusi i valori di pressione prefissati.

Da quanto sopra si evince che le tubazioni presentano consistenti perdite durante il percorso;

- parecchi idranti sono ancora del tipo "sottosuolo" con manichetta a muro, necessità di apertura del chiusino con apposita chiave, di individuazione della bocca, di apertura della valvola entro pozzetto. Tutto ciò rende poco funzionale l'impianto per gli addetti antincendio e di difficile individuazione e utilizzo da parte dei VV.F. in corso di intervento (si pensi ad un intervento notturno).

2.8.2 Impianti elettrici e speciali

Gli impianti elettrici e speciali a servizio dei magazzini sono costituiti da impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza, impianto forza motrice, impianto rivelazione incendi e impianto antintrusione.

Dai rilievi emerge che gli impianti elettrici risultano in un discreto stato di conservazione, e previo smontaggio e pulizia possono essere in gran parte recuperati.

L'impianto di rivelazione incendi e antintrusione dovranno essere ampliati/modificati in base alla nuova divisione delle strutture interne.

2.9 CRITERI DI BASE

L'inserimento degli impianti in una struttura industriale quale è quella in oggetto, con presenza di edifici con elevata superficie e volumetria, deve unire la necessaria funzionalità degli impianti con i requisiti di economicità sia installativa che manutentiva degli impianti proposti.

Tali esigenze si scontrano con la difficoltà ad operare, in luoghi oggetto di ristrutturazione parziale, con vincoli oggettivi rappresentati dalla struttura edilizia e dalla compresenza di servizi in spazi limitrofi a quelli oggetto di ristrutturazione: pertanto, la progettazione preliminare impiantistica tiene conto di questi elementi, proponendo soluzioni compatibili con le esigenze di funzionalità e le logistiche di installazione.

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 realizzerà un'architettura degli impianti in grado di far fronte a situazioni di emergenza in caso di guasto o di fuori servizio di componenti o di intere sezioni 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.

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:

- garantire la possibilità di inserimento o di spostamento degli utilizzatori finali
- permettere un facile accesso per ispezione e manutenzione delle varie apparecchiature
- garantire la possibilità di riconfigurare sezioni di impianto per la normale manutenzione o nel caso di ampliamenti o 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.

2.10 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:	Adria
destinazione prevalente degli ambienti:	Magazzini per deposito materiale di contrabbando (sigarette e slot machine)
Impianti di spegnimento antincendio previsti:	
Copertura esterna con idranti DN70	Q=300l/min – dP=4bar
Copertura interna con idranti DN45	Q=120l/min – dP=2bar
Max richiesta idrica	Q=1200l/min
Capacità vasca di accumulo	
Copertura esterna con idranti DN70	Q=300l/min – dP=4bar

parametro	valore
Idranti contemporaneamente operativi	n.4
Durata funzionamento	T=60min
Max richiesta idrica	V=72 mc

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

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 IMPIANTO ANTINCENDIO

3.1.1 impianto antincendio di spegnimento a idranti

A protezione della struttura sono stati previsti come mezzi di primo intervento una rete di idranti a colonna DN70 per la protezione esterna, una rete di idranti DN45 per la protezione interna e un numero significativo di estintori a polvere, sia del tipo portatile che del tipo carrellato.

Gli idranti DN70 verranno collocati all'esterno dei fabbricati a una distanza indicativa, compresa tra i 5m e i 10m. Distanze differenti saranno possibili in casi particolari qualora non risultasse possibile rispettare le distanze raccomandate. Gli idranti a colonna inseriti lungo i percorsi carrabili degli automezzi saranno dotati di sistemi di protezione stradali realizzati con robuste tubazioni in acciaio dotate di sistemi di segnalazione con catarifrangenti.

Gli idranti DN45 verranno collocati sia all'esterno che all'interno dei fabbricati. Gli idranti esterni per consentire l'agevole individuazione da parte del personale preposto al loro utilizzo. Gli idranti interni per garantire la copertura integrale dei capannoni nelle ipotesi di lunghezza massima del raggio di copertura pari a 20 metri.

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

Si prevede la rimozione degli attuali idranti DN70 a parete installati e il recupero delle manichette e lance recentemente sostituite (anno 2009) e in perfetto stato di conservazione per il loro utilizzo come materiale a corredo dei nuovi idranti a colonna DN70.

La rete di adduzione generale dell'impianto antincendio esistente risulta fortemente deteriorata con perdite lungo la rete che causano l'abbassamento della pressione disponibile agli idranti. L'intervento consiste nella realizzazione di una nuova rete antincendio realizzata ad anello chiuso, in polietilene ad alta densità, PN 16, classe PE 100; da questa rete si diramano le condotte di alimentazione dei vari idranti.

Si prevede la sostituzione del gruppo antincendio esistente, non conforme alla UNI12875 vigente, con un nuovo gruppo di pressurizzazione antincendio, e l'adeguamento del locale alla normativa vigente UNI11292.

La rete sarà mantenuta costantemente in pressione dalla pompa di compensazione del gruppo di pressurizzazione antincendio.

Il nuovo gruppo di pressurizzazione antincendio, conforme alle norme UNI VVF 12875 è del tipo elettropompa principale + motopompa principale ad avviamento automatico; la portata è di circa 72m³/h con la prevalenza necessaria, sufficiente ad alimentare in contemporanea quattro idranti DN70.

Ogni gruppo motopompa, elettropompa e pompa di compensazione dispone di un proprio quadro separato, realizzato con cassetta metallica stagna con grado di protezione IP 55, verniciata a polveri epossidiche. L'avviamento della motopompa è di tipo automatico, ma in caso di guasto del dispositivo, è sempre possibile l'avviamento manuale.

L'impianto antincendio è collegato alla vasca di accumulo esistente, conforme alle norme UNI 12875, e della capacità utile minima di ca. 72 m³, alimentata dall'attuale sistema di riempimento.

Verrà mantenuto il locale di contenimento delle pompe di pressurizzazione antincendio, adeguato alla norma UNI11292 in funzione del gruppo antincendio installato. A tal fine si ricorda, a titolo esemplificativo le caratteristiche di aerazione/ventilazione minime che dovranno essere garantite per il locale di contenimento del gruppo di pressurizzazione in funzione del tipo di motopompa installata.

Motopompa con **raffreddamento ad aria diretta o a liquido con radiatore**, deve essere garantito lo smaltimento del calore prodotto attraverso una condotta di convogliamento dell'aria all'esterno, di sezione almeno una volta e mezzo la sezione di scarico del dispositivo di raffreddamento. Solo nel caso di apposito dimensionamento tramite calcolo analitico è possibile dimensionare con superficie inferiore alla minima sopra imposta. Analogamente deve essere dimensionata la condotta di immissione dell'aria (due volte la sezione del dispositivo di raffreddamento), ricordando che l'apertura deve essere collocata dalla parte opposta a quella di espulsione in posizione alta.

Motopompa con sistema di raffreddamento è del tipo **a liquido con scambiatore di calore acqua-acqua**, il calore prodotto dal motore deve essere dissipato attraverso due aperture poste su pareti contrapposte, in basso per l'immissione dell'aria, in alto invece per l'estrazione della stessa. La superficie di ambedue dovrà essere calcolata tramite la formula

$$S = 0.002 * P$$

con S si indica la superficie netta dell'apertura in m² e comunque non minore di 0.15 m², e con P la potenza installata del motore in kW. Nel caso non sia possibile creare le adeguate aperture, allora si deve procedere a creare un sistema di aerazione forzata la cui portata di aria, in m³/h, sia almeno 50 volte la potenza installata, e in grado di funzionare in assenza di energia elettrica e per il tempo previsto già per l'impianto antincendio, a partire dall'avvio del motore o anche prima. In questo caso per l'immissione dell'aria si può anche qui considerare una superficie pari a due volte la sezione del dispositivo di raffreddamento, comunque non inferiore a 0.15 m².

Sia all'interno dei magazzini che all'esterno verranno mantenuti gli estintori esistenti, oggetto di nuova fornitura nel 2009, omologati e perfettamente manutentati e funzionanti. Gli estintori attualmente installati sono pari a:

- n.139 estintori portatile a polvere da 6kg 34A 233BC;
- n.3 estintori carrellati a polvere da 100kg;
- n.20 estintori portatile a CO₂ da 5kg;
- n.11 estintori carrellati a polvere da 50kg;
- n.2 estintori carrellati a CO₂ da 27kg;
- n.6 estintori carrellati a polvere da 100kg.

3.1.2 evacuatori di fumo e calore (EFC)

Gli edifici destinati al contenimento di materiale combustibile con carico di incendio superiore a 15kg/mq di legna standard (capannoni B, C, D, E) saranno dotati di evacuatori di fumo e calore (EFC).

Gli evacuatori saranno disposti orizzontalmente o sulle falde della copertura o sugli shed esistenti e saranno dotati di sistema di apertura con cilindro pneumatico a doppio effetto (apri e chiudi)

comandato da fusibile termico tarato a 68°C e da stazione di comando remota con comando remoto pneumatico per l'attivazione di emergenza (con bombola di CO₂) e per la ventilazione giornaliera con elettrocompressore.

Gli evacuatori saranno del tipo a lamelle con flangia perimetrale di appoggio e di fissaggio e lamelle orientabili con tenuta all'aria e all'acqua in qualsiasi posizione di montaggio.

Tutti i magazzini in cui verranno installati gli EFC saranno dotati di adeguate aperture di aerazione per l'afflusso di aria di rinnovo nel caso di intervento degli evacuatori. Le aperture saranno realizzate al di sotto della zona occupata dai fumi della combustione. Il dimensionamento delle aperture di aerazione e la loro fornitura e posa in opera è stata conteggiata all'interno della sezione opere edili.

4 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI

4.1 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 essere 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.

4.2 IMPIANTO ANTINCENDIO

Idranti antincendio regolamentati

Idranti antincendio UNI 45:

portata unitaria	2 l/s
pressione minima a monte idrante più remoto	200 kPa

Idranti antincendio UNI 70:

portata unitaria	5 l/s
pressione minima	400 kPa

5 OPERE IMPIANTI ELETTRICI

Il presente capitolo, riguarda l'intervento di ristrutturazione ed adeguamento relativo agli impianti elettrici e speciali presso il fabbricato in oggetto.

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

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

- revisione e modifica quadri elettrici principali;
- fornitura e posa in opera di nuovi quadri elettrici di zona;
- condutture elettriche di alimentazione impianti esistenti e di nuova installazione in derivazione dai rispettivi quadri elettrici di zona;
- fornitura e posa in opera di quadro per i servizi ausiliari del sistema idrico antincendio;
- impianto di illuminazione ordinaria;
- impianto illuminazione di sicurezza;
- impianto di forza motrice;
- impianto di alimentazione per pompe antincendio;
- sistema di sgancio di emergenza;
- impianto di messa a terra;
- impianto di rivelazione automatica e di segnalazione manuale di incendio;
- impianto antintrusione.

5.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

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

- Legge 01/03/1968 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- Circ. MLP n. 13011 del 22.11.1974: Requisiti Fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere;
- 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
- DM del 16.02.1982: Modificazioni del DM 27/09/65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- DPR n. 577 del 29.07.1982: Approvazione del regolamento concernente l'espletamento dei servizi di prevenzione e di vigilanza antincendi;

- DM del 30.11.1983: 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 dei 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;
- Regione del Veneto – Legge Regionale 07/08/2009 n. 17: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici;
- 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;
- DM del 18.09.2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;
- 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

5.2 Corpo Normativo relativo agli impianti elettrici

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

▪ Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano:

Norma	Titolo	Anno
CEI CT-0	Applicazione delle Norme e testi di carattere generale	
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici	2002
CEI 0-6	Qualificazione delle imprese di installazione di impianti elettrici	2008
CEI 0-10	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici	2002
CEI 0-14	DPR 22 ottobre 2001, n.462 – Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi	2005
CEI 0-15	Manutenzione delle cabine MT/BT dei clienti/utenti finali	2006
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	2008
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	2009
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	2009
CEI CT 17	Grossa apparecchiatura	
CEI 17-5	Apparecchiature a bassa tensione – Interruttori automatici	2007
CEI 17-11	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2000
CEI 17-11; V1	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2002
CEI 17-11; V2	Apparecchiatura a bassa tensione – Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili	2006
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)	2000
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)	2005
	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 similari	1998
CEI 17-41; V2	Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari	2001
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)	2000
CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali	2010
	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	2010
	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	
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	2007
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	2007
CEI 20-21/3-2	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione economica delle sezioni dei cavi	2007
CEI 20-21/3-3	Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente. Parte 3-3: Condizioni di servizio - Incrocio tra cavi e sorgenti di calore esterne ad essi	2007
CEI 20-22/0	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio - Generalità	2006
CEI 20-22/2	Prove di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio	2006

Norma	Titolo	Anno
CEI 20-22/3;Ec	CEI EN 50266-2-1/2/3/4/5/Ec - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio	2002
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	2001
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	2002
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	2002
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	2002
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	2002
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	2002
CEI 20-22/4	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 4: Metodo per la misura dell'indice di ossigeno per i componenti non metallici	1997
CEI 20-22/5	Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 5: Metodo per la misura dell'indice di temperatura per i componenti non metallici	1997
CEI 20-27	Cavi per energia e per segnalamento – Sistema di designazione	2000
Serie di norme CEI 20-35	Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio	2006
Serie di norme CEI 20-36	Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio	2002-2003
Serie di norme CEI 20-37	Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio	vari
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	2009
CEI 20-40	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	1998
CEI 20-40;V1	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2004
CEI 20-40;V2	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2004
CEI 20-40;V3	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2009
CEI 20-40;V4	Guida per l'uso di cavi a bassa tensione	2010
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	2003
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	2005
CEI 20-65	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente	2000
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV	2001
CEI UNEL 00721	Colori di guaina dei cavi elettrici	2004
CEI UNEL 00722	Identificazione delle anime dei cavi	2002
CEI UNEL 35011	Cavi per energia e segnalamento – Sigle di designazione	2000
CEI UNEL 35012	Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco	2010
CEI UNEL 35023	Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione	2009
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	1997
CEI UNEL 35024/2	Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria	1997

Norma	Titolo	Anno
CEI UNEL 35026	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata	2000
CEI UNEL 35027	Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata	2009
CEI-UNEL 35752	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale U0/U: 450/750 V	2004
CEI CT 23	Apparecchiatura a bassa tensione	
CEI 23-3/1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2004
CEI 23-3/1;V1	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2006
CEI 23-3/1;V2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata	2008
CEI 23-3/2	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 2: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua	2007
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2000
CEI 23-9;V1	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2003
CEI 23-9;V2	Apparecchi di comando non automatici installazione elettrica fissa per uso domestico e similare – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
Serie di norme CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale	vari
CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa	1983
CEI 23-19;V1	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa	1986
CEI 23-42	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2005
CEI 23-42;V1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-44	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2006
CEI 23-44;V1	Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-46	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati	1997
CEI 23-46;V1	Sistemi di canalizzazione per cavi – Sistemi di tubi – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati	2001
CEI 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2007
CEI 23-50;V1	Prese a spina per usi domestici e similari – Parte 1: Prescrizioni generali	2008
CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare	2004
CEI 23-58	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2006
CEI 23-73	Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche	2001
CEI 23-76	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini	2009
CEI 23-77	Sistemi di alimentazione a binario elettrificato – Parte 1: Prescrizioni generali	2004
CEI 23-80	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali	2009
CEI 23-81	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori	2005
CEI 23-82	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori	2005
CEI 23-83	Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori	2005

Norma	Titolo	Anno
CEI 23-104	Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento	2009
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	2007
CEI CT 34	Lampade e relative apparecchiature	
CEI 34-21	Apparecchi di illuminazione – Parte 1: prescrizioni generali e prove	2009
CEI 34-22	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	1999
CEI 34-22;V1	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2004
CEI 34-22;V2	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-22;V3	Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22 prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza	2008
CEI 34-23	Apparecchi di illuminazione – Parte II: prescrizioni particolari – Apparecchi fissi per uso generale	1997
CEI 34-30	Apparecchi di illuminazione – Parte 2: Prescrizioni particolari – Sezione 5: Proiettori	1999
CEI 34-117	Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza	2007
CEI 34-132	Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici. Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo	2010
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	2001
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	2007
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	2007
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	2007
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	2007
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	2007
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	2007
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	2007
CEI 64-8; V1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua	2007
CEI 64-8; V2	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua	2009
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario	2009
CEI 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori	2007
CEI 64-17	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri	2000
CEI CT 70	Involucri di protezione	
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	1997
CEI 70-1; V1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)	2000
CEI CT 79	Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione	
CEI 79-2	Impianti anti-effrazione, anti-intrusione, antifurto e anti-aggressione – Norme particolari per le apparecchiature	1998

Norma	Titolo	Anno
CEI 79-3	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione	1998
CEI 79-4	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo degli accessi	1997
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	1996
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	1999
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	2003
CEI 79-14	Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi	1997
CEI 79-14; V1	Sistemi d'allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti dei sistemi	2003
CEI 79-15	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2008
CEI 79-15;V1	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme antintrusione e anti rapina – Parte 1: Prescrizioni di sistema	2010
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	1998
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	1999
CEI 79-18	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-1: Requisiti generali per sistemi di trasmissione allarmi	1998
CEI 79-19	Sistemi di allarme – Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi – Parte 1-2: Requisiti per sistemi che usano collegamenti dedicati	1998
CEI 79-22	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi	1998
CEI 79-22; V1	Sistemi di allarme - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi Parte 2-1: Requisiti generali per gli apparati di trasmissione allarmi	2001
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	1998
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	1998
CEI 79-26	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero	1998
CEI 79-27	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 6: Alimentatori	2008
CEI 79-30	Sistemi di allarme – Sistemi di controllo d'accesso per l'impiego in applicazioni di sicurezza – Parte 7: Linee guida all'installazione	2000
CEI 79-35	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 4-1: Monitor in bianco e nero	2002
CEI 79-38	Sistemi di allarme – Sistemi di sorveglianza CCTV – Parte 5: Trasmissione video	2003
CEI 79-39	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme combinati ed integrati – Requisiti generali	2003
CEI 79-40	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 3: Apparati di controllo e indicazione (Centrale d'allarme)	2004
CEI 79-41	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione Parte 7: Guide di applicazione	2004
CEI 79-48	Sistemi di allarme – Sistemi di allarme intrusione – Parte 2-6: Prescrizioni per contatti (magnetici)	2006

Norma	Titolo	Anno
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	2007
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	2009
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	2008
CEI 79-66	Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione e rapina Parte 4: Dispositivi di segnalazione	2010
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	1999
CEI 81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione	2010
CEI 81-6	Protezione delle strutture contro i fulmini - Linee di telecomunicazione Parte 1: Installazioni in fibra ottica	2000
CEI 81-10/1	Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali	2006
CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio	2006
CEI 81-10/3	Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone	2006
CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture	2006
CEI 81-10; V1	Protezione contro i fulmini	2008
CEI 81-11	Impianti di protezione contro i fulmini. Segni grafici	2006
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	2009
CEI 81-15	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC). Parte 2: Prescrizioni per i conduttori di terra e gli elementi del dispersore	2010
CEI CT 103	Radiotrasmissioni (ex SC 103)	
Serie di norme CEI 103-1	Impianti telefonici interni	vari
CEI 103-6	Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto Apparato audio per sale di teleconferenza	1997
CEI 103-8	Apparato audio per sale di teleconferenza	1997
CEI 103-9	Specifica per la realizzazione di sale di videoconferenza	1997
CEI 103-10	Protezione delle linee di telecomunicazioni dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata da linee ferroviarie elettrificate in corrente alternata	1998
CEI 103-14	Misure di esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza Intensità di campo nell'intervallo di frequenze da 100 kHz a 1 GHz	1998
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)	2010

▪ Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione):

Norma	Titolo	Anno
RIVELAZIONE INCENDI		
UNI 9795	Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali	2010
UNI EN 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi	2007
UNI EN 54-1	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione	1998
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione	2007
UNI EN 54-3	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Dispositivi sonori di allarme incendio	2007
UNI EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione	2007

Norma	Titolo	Anno
UNI EN 54-5	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi	2003
UNI EN 54-7	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione	2007
UNI EN 54-10	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi	2006
UNI EN 54-11	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali	2006
UNI EN 54-12	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso	2003
UNI CEN/TS 54-14	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 14: Linee guida per la pianificazione, la progettazione, l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio e la manutenzione	2004
UNI CEN/TS 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale	2008
UNI CEN/TS 54-17	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di cortocircuito	2006
UNI CEN/TS 54-18	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 18: Dispositivi di ingresso/uscita	2006
ILLUMINAZIONE DI INTERNI		
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni	2004
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza	2000
UNI 10840	Luce e illuminazione – Locali scolastici – Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale	2007

5.3 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

6 DATI E CRITERI GENERALI DI PROGETTO

6.1 DATI DI PROGETTO

Il progetto si basa sui seguenti dati tecnici:

Ubicazione Adria (RO)

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 1,0 lx min al suolo

illuminazione ordinaria 100 lx

Dati elettrici generali:

fornitura da rete pubblica di MT

tensione di alimentazione 400/230V trifase+N

frequenza 50 Hz

sistema elettrico TT

cadute di tensione massime rete di distribuzione 1,5 %

cadute di tensione massime rete secondaria e terminale 2,5 %

cadute di tensione massime totali 4,0 %

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 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.

6.2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

La struttura in esame viene classificata, in accordo alla norma CEI 0-2 e 64-8, nel modo seguente:

Tutti i locali dell'ampliamento, ad eccezione di quelli sotto riportati, verranno classificati come "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio" (Norma CEI 64-8 Parte 7 Sezione 751).

Gli impianti elettrici all'interno di tali ambienti dovranno essere realizzati seguendo tali normative.

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.

Tutti i rimanenti locali oggetto di intervento vengono classificati come "Luoghi Ordinari" secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8.

Gli impianti elettrici che verranno installati all'esterno dovranno essere realizzati con grado di protezione minimo pari a IP44.

6.3 CARICHI ELETTRICI

I carichi elettrici in oggetto sono costituiti, da:

- lampade per illuminazione ordinaria e di sicurezza (fluorescenti lineari e compatte);
- prese a spina;
- motori di elettropompe (asincroni);

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

6.4 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.

6.5 LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE ORDINARIA

I livelli di illuminamento calcolati in condizioni ordinarie sono i seguenti:

Ambiente	Illuminamento medio mantenuto <i>Em [lx]</i>	Flusso lampada (lm)	Uniformità	Altezza piano lavoro (m)	Coefficiente di manutenzione	Altezze e riflessioni
Capannone B	132	10400	0.472	0.85	0.80	Come da calcoli
Capannone C	136	10400	0.443	0.85	0.80	Come da calcoli
Capannone D	162	10400	0.507	0.85	0.80	Come da calcoli

Capannone E	145	10400	0.535	0.85	0.80	Come da calcoli
----------------	-----	-------	-------	------	------	-----------------

Qualora fossero proposti o installati apparecchi alternativi a quelli previsti nel progetto originario, dovranno preventivamente essere effettuati calcoli illuminotecnici atti a dimostrare l'equivalenza della soluzione proposta rispetto a quelli 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 di riflessione di pareti, soffitto, piano di lavoro, gli stessi coefficienti di manutenzione, ecc.

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

6.6 LIVELLI DI ILLUMINAMENTO – ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Qualora fossero proposti o installati apparecchi alternativi a quelli previsti nel progetto originario, dovranno preventivamente essere effettuati calcoli illuminotecnici atti a dimostrare l'equivalenza della soluzione proposta rispetto a quelli 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 di riflessione di pareti, soffitto, piano di lavoro, gli stessi coefficienti di manutenzione, ecc.

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

7 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

7.1 CONSEGNA DELL'ENERGIA ELETTRICA

La fornitura dell'energia elettrica risulta esistente, costituita da una cabina di trasformazione MT-BT contenente anche il quadro generale di bassa tensione.

Da quest'ultimo quadro si andranno ad alimentare tutti i sotto quadri di zona esistenti e quelli di nuova installazione.

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

E' previsto lo sgancio dell'energia elettrica per l'intero edificio principale mediante pulsante di emergenza, che azionerà la bobina a lancio di corrente da porre sul relativo interruttore del quadro fornitura.

All'esterno si predisporranno i cavidotti ed i pozzetti necessari per un futuro ampliamento degli impianti.

7.2 QUADRI ELETTRICI

7.2.1 Quadro generale di bassa tensione (QGBT)

Il quadro generale di bassa tensione esistente, posto entro il locale cabina elettrica, risulta oggetto di intervento. L'intervento consiste nel ripristinare il dispositivo di protezione che andrà ad alimentare il nuovo quadro elettrico successivamente denominato Q.L.ANT.

7.2.2 Centralino di alimentazione locale antincendio (Q.L.ANT)

Il centralino di alimentazione locale antincendio sarà ubicato all'interno della cabina elettrica esistente, sarà in metallo, chiuso a chiave.

Dal quadro stesso verrà alimentato il quadro locale gruppo antincendio.

La carpenteria sarà realizzata in materiale metallico con chiusura a chiave.

7.2.3 Quadro locale gruppo antincendio (Q.ANT)

Il quadro dei servizi antincendio verrà ubicato in prossimità del locale pompe antincendio e sarà alimentato direttamente dal locale cabina elettrica.

Il quadro alimenterà la pompa principale, la pompa jockey, l'impianto di illuminazione, le prese a spina ed il riscaldamento antigelo.

La carpenteria sarà realizzata in materiale metallico con chiusura a chiave.

7.2.4 Quadro esterno capannone "B" (Q.G3)

Il quadro elettrico esistente posto esternamente al capannone B dovrà essere modificato per inserire la protezione a servizio della linea di alimentazione nuovo quadro elettrico capannone B.

Il nuovo interruttore sarà accessoriatato 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.

7.2.5 Quadro elettrico capannone "B" (Q.B)

Il quadro elettrico di nuova installazione verrà posto all'interno del fabbricato B. Esso alimenterà tutti gli impianti a servizio dell'edificio stesso quali: l'impianto di illuminazione ordinaria interne ed esterna, l'impianto di illuminazione di emergenza, l'impianto forza motrice

La carpenteria sarà realizzata in materiale metallico con chiusura a chiave.

7.2.6 Quadro generale capannoni "C-D-E" (Q.G2)

Il quadro elettrico esistente posto all'interno del collegamento tra gli edifici D-E dovrà essere modificato per inserire le nuove protezioni a servizio delle linee di alimentazione nuovi quadri elettrici capannoni C-D-E.

I nuovi interruttori saranno accessoriatati di adeguata bobina di sgancio a lancio di corrente da collegarsi ai pulsanti di emergenza ad accesso protetto (custodia con vetro a rompere), ubicati all'esterno di ogni rispettivo edificio.

7.2.7 Quadro elettrico capannone "C" (Q.C)

Il quadro elettrico di nuova installazione verrà posto all'interno del fabbricato C. Esso alimenterà tutti gli impianti a servizio dell'edificio stesso quali: l'impianto di illuminazione ordinaria interne ed esterna, l'impianto di illuminazione di emergenza, l'impianto forza motrice

La carpenteria sarà realizzata in materiale metallico con chiusura a chiave.

7.2.8 Quadro elettrico capannone “D” (Q.D)

Il quadro elettrico di nuova installazione verrà posto all'interno del fabbricato D. Esso alimenterà tutti gli impianti a servizio dell'edificio stesso quali: l'impianto di illuminazione ordinaria interne ed esterna, l'impianto di illuminazione di emergenza, l'impianto forza motrice

La carpenteria sarà realizzata in materiale metallico con chiusura a chiave.

7.2.9 Quadro elettrico capannone “E” (Q.E)

Il quadro elettrico di nuova installazione verrà posto all'interno del fabbricato D. Esso alimenterà tutti gli impianti a servizio dell'edificio stesso quali: l'impianto di illuminazione ordinaria interne ed esterna, l'impianto di illuminazione di emergenza, l'impianto forza motrice

La carpenteria sarà realizzata in materiale metallico con chiusura a chiave.

7.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

7.3.1 Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione ordinaria all'interno dei magazzini verrà completamente rifatto. Il progetto prevede l'installazione di plafoniere recuperate dallo smontaggio dell'impianto elettrico esistente, aventi diffusore in policarbonato, lampade fluorescenti lineari da 2x58W con grado di protezione pari a IP65. Le plafoniere verranno fissate nelle nuove blindo luci trifasi sospese a soffitto. Il comando degli apparecchi sopra descritti avverrà tramite pulsanti locali posti entro quadretti accensione luci.

7.3.2 Illuminazione di emergenza e indicazione uscite di sicurezza

L'impianto di illuminazione ordinario verrà integrato con delle plafoniere di emergenza autonome, per poter assicurare una buona visibilità, in caso di emergenza e al mancare della rete ENEL, delle vie di esodo e delle uscite di emergenza.

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

In particolare dovranno essere installati degli apparecchi di illuminazione di emergenza autonomi adatti per installazione a parete o a soffitto con lampada fluorescente da 24W, doppio isolamento, grado di protezione IP65, con batterie al Ni-Cd per alta temperatura, autonomia 1h, ricarica in 12h, completi di sistema di autodiagnosi dello stato di funzionamento.

Per le uscite di sicurezza verranno utilizzati in prossimità delle stesse, degli apparecchi con le stesse caratteristiche, completi di pittogramma di segnalazione retroilluminato.

7.3.3 Illuminazione esterna

E' previsto un sistema di illuminazione per il perimetro esterno dell'edificio atto a realizzare un'illuminazione di servizio, questa verrà realizzata mediante l'impiego di proiettori a parete del tipo industriale equipaggiati con lampada a joduri metallici da 150W, con grado di protezione IP65.

Il comando di quest'ultimi avverrà tramite un relè crepuscolare che regolerà l'accensione al sotto di una certa soglia luminosa e da un orologio programmatore con il quale si deciderà l'orario di spegnimento.

7.4 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE FORZA MOTRICE

L'impianto di distribuzione forza motrice sarà integrato con alcune prese interbloccate dello stesso tipo delle esistenti. Le prese esistenti infatti risultano in buono stato ed essendo pienamente recuperabili, dovranno essere solamente rialimentate dalle nuove dorsali derivate dal quadro elettrico generale di edificio.

Le derivazioni a spina per l'alimentazione di macchine e di apparecchi di potenza superiore ai 1000 W saranno provviste a monte della presa di un interruttore onnipolare, per permettere l'inserimento ed il disinserimento della spina a circuito aperto (art. 311 DPR n. 547 del 27.04.55).

I conduttori a tensione diversa da 220 V dovranno essere alloggiati in tubazioni o scomparti diversi da quelli destinati ai circuiti a tensione 230 / 400 V.

Le prese a spina saranno installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite, montaggio incassato o sporgente; di almeno 70 mm se da canalizzazione o zoccoli e di almeno 40 mm se da torrette o calotte sporgenti dal pavimento. L'operazione di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio non devono allentare il fissaggio né sollecitare i morsetti di collegamento.

7.5 INTERRUZIONE GENERALE DELL'ENERGIA ELETTRICA - SGANCI DI EMERGENZA

In caso di emergenza è previsto l'arresto dell'erogazione dell'energia elettrica per tutto l'impianto (sgancio generale) o parzializzato per edificio. (non per l'illuminazione di sicurezza). Ciò avverrà per mezzo di un pulsanti di emergenza posti esternamente ai fabbricati, al piano terra.

L'alimentazione delle pompe antincendio non sarà sganciabile in quanto dovrà essere garantita anche in caso di incendio:

7.6 COMANDI E FRUTTI PER INTERRUTTORI E PRESE

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

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

I comandi saranno di fabbricazione BTicino o Vimar o equivalenti.

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

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

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

Ciascun frutto presa sarà dotato di alveoli schermati.

7.7 IMPIANTO DI TERRA

- a) L'impianto di terra risulta esistente e non oggetto di intervento nel presente progetto.

8 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE E DI UTILIZZAZIONE

Il sistema di distribuzione adottato è del tipo TN-S, trifase, a quattro conduttori attivi con le masse degli impianti utilizzatori collegate ad un proprio ed unico impianto di terra, elettricamente indipendente da quello dell'Ente distributore dell'energia elettrica.

9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

9.1 INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE NEI SISTEMI TN

Tale protezione sarà ottenuta mediante l'interruzione dell'alimentazione, realizzata tramite il coordinamento tra la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione e l'impedenza dell'anello di guasto, che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente. Secondo quanto sopra riportato dovrà essere soddisfatta la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- I_a la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella 41.A della norma CEI 64-8 in funzione della tensione nominale U_0 per i circuiti specificati nell'articolo 413.1.3.4 oppure, nelle condizioni specificate dalla norma CEI 64-8 articolo 413.1.3.5, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s. Con l'utilizzo di dispositivi differenziali dove la corrisponde alla corrente differenziale nominale del dispositivo di protezione.
- U_0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

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.

Nei sistemi di tipo TN 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 di Classe II);
- quadri prefabbricati aventi un isolamento completo (Norma CEI 17-13/1).

Questi componenti dovranno essere identificati dal relativo simbolo.

La protezione contro i contatti indiretti per guasto lato MT sarà ottenuta realizzando un adeguato impianto di terra di cabina; il valore di resistenza di terra dovrà essere coordinato con la corrente di guasto a terra e il tempo di intervento delle protezioni ENEL secondo quanto indicato nella Norma CEI 11-1 paragrafo 9.2.4.2 in riferimento alla figura 9.1 "Tensioni di contatto ammissibili Utp per correnti di durata limitata".

9.2 IMPIANTO DI TERRA E GUASTI LATO MT NEI SISTEMI TN

L'impianto di terra è esistente ed è costituito da dispersori a croce in FeZn, 50x50x5 mm, posti entro appositi pozzetti, interconnessi tra loro ed ai ferri delle fondazioni degli edifici tramite corda nuda di rame di sezione 35 mm² o cavo di terra N07V-K giallo-verde sezione 1x35mmq. L'impianto è collegato, tramite cavo N07V-K giallo-verde sezione 2x(1x50)mm², al collettore di terra principale (EQ1 costituito da sbarra in rame sezione 80x5mm²) posto entro il quadro elettrico generale di bassa tensione QGBT.

Dalla documentazione in possesso del Committente (allagata alla presente relazione) e in particolare "modello B di verifica impianto di terra" redatto dall'ISPESL nel 1995, risulta un valore della resistenza di terra dell'edificio di 0,20 Ω.

Al collettore di terra principale, posto entro quadro QGBT, sono attualmente collegati:

- i centri stella dei trasformatori, tramite cavo FG7R 1x120 mm² (nastrato giallo-verde agli estremi);
- i collettori di terra secondari EQ2 e EQ3 (sbarra in rame sezione 30x5mm²), posti entro box trasformatori, tramite cavo N07V-K giallo – verde di sezione 1x50mmq. A tali collettori risultano inoltre essere collegati: il collettore di terra del quadro di media tensione (costituito da sbarra in rame di sezione 25x3mm²); carcasse trasformatori; box trasformatori; masse estranee quali telaio metallico porta di accesso locale cabina, ecc.; schermi dei cavi di media tensione di collegamento dei trasformatori e di quadro di media tensione; ferri di fondazione del cemento armato del locale cabina.

Si dovrà prevedere il parziale adeguamento dell'impianto di terra esistente di cabina in relazione allo spostamento e adeguamento dei trasformatori esistenti e in particolare:

- installazione di nuovi collettori di terra secondari EQ2 e EQ3, costituito da barra in rame di sezione minima 50x5 mm², per l'attestazione delle masse e masse estranee relativamente all'area box trasformatori e in particolare si dovranno collegare: carcasse trasformatori (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq); box trasformatori (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq); masse estranee quali telaio metallico porta di accesso locale cabina, ecc. (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq); schermi dei cavi di media tensione di

collegamento dei trasformatori (cavo N07V-K giallo – verde sez. 16mmq); ferri di fondazione del cemento armato del locale cabina (cavo N07V-K giallo – verde sez. 50mmq);

- cavi di terra di interconnessione collettore di terra principale EQ1, entro quadro QGBT, e collettori di terra secondari e in particolare: collettore di terra EQ2 box trasformatore TR1 (cavo N07V-K giallo – verde sez. 120mmq); collettore di terra EQ3 box trasformatore TR2 (cavo N07V-K giallo – verde sez. 120mmq); collettore di terra EQ4 nuovo quadro di media tensione QMT (cavo N07V-K giallo – verde sez. 120mmq);
- collegamenti all'interno del quadro generale di bassa tensione dei conduttori di terra (cavi N07V-K giallo – verde da 120mmq), delle linee in bassa tensione di collegamento dei trasformatori al quadro QGBT, al collettore di terra principale EQ1.

Essendo l'impianto di distribuzione di tipo e TN-S è previsto che le linee di distribuzione principali abbiano un conduttore di protezione di sezione atta a garantire, in caso di guasto a terra, il necessario coordinamento con le protezioni.

Tutta la viteria e la bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo, le superfici di contatto se in rame dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Tutti gli utilizzatori verranno collegati a terra mediante conduttori di protezione facenti parte della formazione dei cavi di alimentazione e quindi faranno capo, con esse, al relativo quadro.

L'impianto di terra dovrà avere un valore di resistenza totale tale da essere coordinato con la corrente di guasto a terra ed il tempo di intervento delle protezioni previste dall'ente distributore Enel nella propria cabina di media tensione alimentante l'impianto elettrico dell'edificio.

In particolare nella lettera inviata dall'Enel (vedasi documento allegato alla presente relazione), sono indicate le seguenti informazioni:

- stato del neutro: isolato
- massima corrente convenzionale per guasto monofase a terra (I_F): 200 A
- tempo di intervento delle protezioni per guasto a terra: 0,69 s
- corrente di cortocircuito trifase: 12,5 kA.

Dai valori sopra elencati ($I_F= 200$ A e $t = 0,69$ s) e in relazione quanto indicato nella norma CEI 11-1 (tabella C-3 "Valori calcolati della tensione di contatto U_{Tp} ammissibile in funzione della durata t_F del guasto" e figura 9.1 "Tensioni di contatto ammissibili U_{Tp} per correnti di durata limitata") e dalla norma CEI 0-16 RTC (art. 8.5.5.1 "Impianto di terra sotteso dall'impianto di consegna – dimensionamento") si ricava che per un tempo di interruzione del guasto a terra di 0,69 s la tensione di contatto ammissibile è di circa 134 V e quindi il valore della resistenza di terra dell'impianto in oggetto dovrà essere:

$$R_T \leq U_{Tp} / I_E = 134 / 140 \leq 0,957 \Omega$$

dove

- $I_E = I_F \times 0,7 = 200 \times 0,7 = 140$ A (da norma CEI 0-16).

Il valore di resistenza di terra calcolato sopra risulta essere superiore al valore della resistenza di terra dell'impianto misurata dall'ISPESL di 0,20 Ω nell'anno 1995.

Dovrà comunque essere verificato nuovamente l'impianto di terra e misurato il suo valore di resistenza, riattivando la procedura di cui al D.P.R. n.462/2001.

10 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

10.1 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.

10.2 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.

11 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E DI SCELTA DEI COMPONENTI

11.1 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.

11.2 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.

11.3 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 condotta 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 condotta 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 condotta 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%.

11.3.1 Impianti con condutture in vista

Questa tipologia di condutture è adottata per tutti gli impianti interni ed esterni.

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.

11.4 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI

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

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

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

$$b) I_f \leq 1.45 I_z$$

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

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

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

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

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono 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 G5-G7: $K = 143$

11.5 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:

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

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 condotta 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.

11.6 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:

$$\begin{array}{ll} S_n = S_f & \text{se } S_f < 16 \text{ mm}^2 \\ S_n = 16 \text{ mm}^2 & \text{se } 16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2 \\ S_n = S_f / 2 & \text{se } S_f > 35 \text{ mm}^2 \end{array}$$

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.

11.7 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:

$$S_{pe} = S_f$$

$$S_e \quad S_f < 16 \text{ mm}^2$$

$$S_{pe} = 16 \text{ mm}^2$$

$$S_e \quad 16 \text{ mm}^2 \leq S_f \leq 35 \text{ mm}^2$$

$$S_{pe} = S_f / 2$$

$$S_e \quad S_f > 35 \text{ mm}^2$$

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.

11.8 CALCOLO DELLA TEMPERATURA DEI CAVI

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

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

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

espresse in °C.

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

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

11.9 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.

11.9.1 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.

11.9.2 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 Tmax= 70°C

isolamento in G Tmax= 85°C

isolamento in G5/G7 Tmax= 90°C

11.10 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.

11.11 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 portafuoco.

11.12 DISPOSITIVI DI MANOVRA E DI PROTEZIONE

11.12.1 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 ($I_{mag\ max}$).

11.12.2 Interruttori differenziali

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

11.12.3 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).

11.12.4 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 non inferiore a 100.000
elettrica)
- alimentazione bobina 230 V

12 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.

13 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

14 RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE INCENDI

14.1 PREMESSA

Il sistema di rivelazione d'incendio, di segnalazione manuale e di allarme è costituito dai seguenti componenti e parti:

- una centrale di rivelazione incendi a servizio del fabbricato B;
- una centrale di rivelazione incendi a servizio dei fabbricati C-D-E;
- loop di rivelazione, distribuiti ai vari edifici ai quali allacciare i rivelatori ed i dispositivi di segnalazione, e da una rete di interconnessione, come indicata nello schema dell'impianto;
- rivelatori lineari e puntiformi di fumo e dispositivi ottici ripetitori (per i rivelatori nascosti);
- 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.

14.2 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.

14.3 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.

14.4 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

14.5 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 tra le centrali;
- g) le apparecchiature di alimentazione.

14.6 SUDDIVISIONE DELL'AREA IN ZONE (LOOP)

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 una parte del fabbricato.

Le zone (loop) in cui le aree vengono suddivise sono le seguenti:

- Loop 1 centrale "A" (fabbricato E);
- Loop 2 centrale "A" (fabbricati C e D);
- Loop 1 centrale "B" (fabbricato B);

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.

14.7 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.).

14.8 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:

14.9 CRITERI DI INSTALLAZIONE DEI RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO

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

Utilizzare quale delle 3 situazioni sotto riportate interessa e cancellare le altre

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 1, mentre per locali aventi dimensioni tra loro diverse è riportato nella Figura 2.

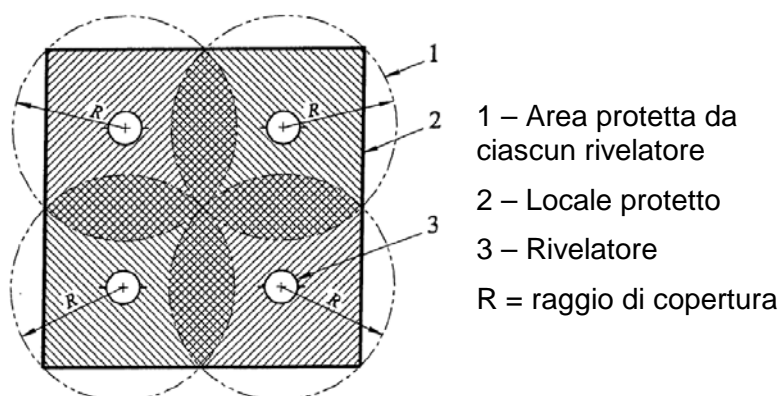


Figura 1 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro simili.

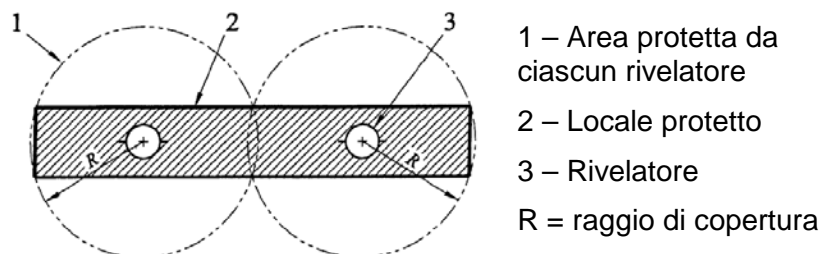


Figura 2 - Corretta installazione di rivelatori in locali aventi lati tra loro diversi.

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.

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.

14.10 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.

14.11 UBICAZIONE DELLA CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

Le centrali di controllo e segnalazione risultano essere esistenti e in un buon stato di conservazione.

La centrale "A" a servizio degli edifici C-D-E, è ubicata all'interno della guardiola dell'edificio A.

La centrale "B" a servizio degli edificio B, è ubicata all'interno della capannone B.

Le centrali sono ubicate 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.

14.12 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.

14.13 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).

14.14 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.

14.15 SISTEMA FISSO MANUALE DI SEGNALEZIONE 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 40 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).

14.16 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 CEI6 4-8 per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi, la sfilatura dei cavi, l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole);

oppure

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

oppure

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

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

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

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

Non sono ammesse linee volanti.

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

14.17 OPERAZIONI DI VERIFICA DEL SISTEMA E DOCUMENTAZIONE

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

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

Saranno consegnati al Committente anche i seguenti documenti:

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

La verifica comprende le seguenti operazioni:

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

15 IMPIANTO ANTINTRUSIONE

15.1 PREMESSA

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

- una centrale di controllo e gestione impianto antintrusione esistente a servizio del fabbricato B;
- una centrale di controllo e gestione impianto antintrusione esistente a servizio dei fabbricati C-D-E;
- linee di rivelazione, distribuite ai vari edifici, alle quali allacciare i rivelatori, e rete terminale di interconnessione, come indicata nello schema dell'impianto;
- rivelatori volumetrici;

- rivelatori a barriere macroonde;
- targhe ottico-acustiche di allarme esterne e/o interne, che si attivano in caso di rivelazione d'intrusione;
- alimentatore ausiliario;
- concentratori a più ingressi per la connessione dei rivelatori al loop.

Il sistema risponde alle norme CEI CT 79.

15.2 SCOPO

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

15.3 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.

15.4 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

15.5 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.

15.6 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.

I rivelatori previsti inoltre sono del tipo "a raggi infrarossi", posizionati in modo da includere nei volumi complessivamente sorvegliati tutti i luoghi di possibile intrusione e passaggio di persone dal perimetro dell'edificio.

15.7 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.

15.8 CENTRALE DI CONTROLLO E SEGNALAZIONE

La centrale di controllo e segnalazione "A" a servizio degli edifici C-D-E, è ubicata all'interno della zona di collegamento tra gli edifici D-E.

La centrale di controllo e segnalazione B, è ubicata all'interno della capannone B.

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.

15.9 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.

15.10 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 batteria 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.

15.11 INTERCONNESSIONI

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

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

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

15.12 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.).

15.13 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.

16 APPENDICE A - VARIABILI NEI CALCOLO DELLA RETE ELETTRICA

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

P_n: potenza attiva nominale; kW

Q_n: potenza reattiva nominale; kVAR

Cos ϕ : fattore di potenza nominale;

Coeff.cont: fattore di contemporaneità;

Coeff.uti: fattore di utilizzo;

V_n: tensione nominale; V

I_b: corrente di impiego; A

I_n: corrente nominale della protezione a monte; A

I_z: corrente ammissibile del cavo di fase; A

L_c: lunghezza del cavo; m

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

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

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

k₁: coefficiente di declassamento del materiale conduttore cavo (rame o alluminio);

k₂: coefficiente di declassamento della temperatura ambiente;

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

Ip: corrente di picco in cortocircuito trifase; kA

Ik1min: corrente minima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA

Ik1max: corrente massima di cortocircuito fase terra a valle dell'utenza; kA

Ip1: corrente di picco in cortocircuito fase terra; kA

Ith: corrente di taratura della protezione termica; A

Imag: corrente di taratura della protezione magnetica; A

Icn: potere di interruzione riferito alla tensione nominale; kA

Idn: corrente di taratura della protezione differenziale; A

Rpolo: resistenza per polo; mΩ

Xpolo: reattanza per polo; mΩ