



# MINISTERO DELLA DIFESA

## UFFICIO AUTONOMO LAVORI

### G.M. PER M.D.

## LAVORI DI RIPRISTINO E MESSA A NORMA DELLA STAZIONE DI EMERGENZA, GRUPPI ELETTROGENI E LINEA PREFERENZIALE PRESSO PALAZZO ESERCITO - ROMA



FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA

SERIE: DESCRITTIVA

DESCRIZIONE:  
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA  
PER GLI IMPIANTI ELETTRICI

COD. PROGETTO: 

P	RM	18	028	D
---	----	----	-----	---

NOME FILE	IDENTIFICATIVO TAVOLA	SCALA	PLOT	
18028_RL_505.pdf	RL 505	-	1=1	

**PROMEDIA**  
INGEGNERIA  
www.promediasrl.it - info@promediasrl.it  
MOSCIANO S. ANGELO (TE) - viale Europa, 64023  
tel. (+39) 085/9040400 - fax. (+39) 085/9040345  
ROMA - via Cassia 1170/1172 - 00189  
tel. (+39) 06/30363422 - fax. (+39) 06/30312375  
Certificazioni: ISO 9001:2015 - ISO 14001:2015 - OHSAS 18001:2007

COLLABORATORI PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA  
Arch. Ercole Volpi  
Arch. Nicola Ciarelli  
Geom. Domenico Cimini Gianforte  
Geom. Stefano De Flaviis

COLLABORATORI PROGETTAZIONE STRUTTURE  
Ing. Massimo Referza  
Ing. Davide Fioretti

COLLABORATORI PROGETTAZIONE IMPIANTI  
Ing. Domenico Rapagnani  
Ing. Paolo Coccia  
P.Ind. Pierluigi Faragalli

COLLABORATORI CONTABILITA' E MISURE  
Geom. Valerio Pichelli  
Geom. Amedeo Maria Bizzarri

RESPONSABILI DELLA PROGETTAZIONE  
Ing. Raffaele Di Gialluca (Coordinatore)  
Ing. Pasquale Di Egidio (Direttore Tecnico)

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Col.g.(p.) Maurizio TICCONI

revisione	data	riferimento revisione	eseguito	controllato	approvato
0	Settembre 2018	EMISSIONE	<i>MA</i>	<i>RDC</i>	<i>PDE</i>

Questo documento e' di nostra proprieta' esclusiva. E' proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza la nostra autorizzazione.



## INDICE

1.	Relazione Generale .....	2
1.1	Dati di carattere generale .....	2
1.2	Classificazione dei locali .....	2
1.3	Scopo e campo di applicazione .....	2
1.4	Il progetto e la regola d'arte .....	3
2.	Descrizione delle opere .....	4
2.1	Dati di progetto .....	4
2.2	Dati elettrici rete .....	5
2.3	Dati elettrici dell'impianto .....	5
2.4	Dati ambientali .....	6
2.5	Elenco e ubicazione dei carichi .....	6
2.6	Illuminazione artificiale .....	6
2.7	Illuminazione di sicurezza .....	6
2.8	Grado di protezione minimo apparecchiature .....	7
2.9	Norme e Leggi di riferimento .....	7
2.10	Opere a totale carico dell'Appaltatore .....	11
2.11	Dichiarazioni e certificazioni .....	12
2.12	Luoghi a maggior rischio in caso di incendio .....	12
3.	Criteri di progettazione .....	15
3.1	Protezione contro le sollecitazioni esterne .....	15
3.2	Protezione contro i contatti diretti .....	16
3.3	Protezione contro i contatti indiretti .....	16
3.4	Protezione contro i sovraccarichi .....	17
3.5	Protezione contro le correnti di corto circuito .....	17
3.6	Classificazione degli ambienti .....	18
3.7	Verifica della caduta di tensione .....	18
3.8	Calcolo delle correnti di corto circuito .....	19
3.9	Calcolo illuminotecnico .....	19
4.0	Impianto di rivelazione incendi .....	19

# 1. Relazione Generale

## 1.1 Dati di carattere generale

L'infrastruttura di Palazzo Esercito e l'adiacente Palazzo ex Ispettorati, dispongono di una stazione per la produzione d'energia elettrica d'emergenza costituita da n. 4 gruppi elettrogeni di costruzione "MATTEI", dotati di motore termico "Isotta Fraschini" modello ID36 12V e alternatore Ansaldo, della potenza di circa 820 KVA ciascuno.

L'incremento del fabbisogno energetico, unitamente all'ormai ridotto rendimento dei motogeneratori, hanno reso necessario programmare il rifacimento e potenziamento della centrale in questione.

Ciò premesso, al fine di realizzare una nuova centrale per la produzione d'energia elettrica d'emergenza sicuramente affidabile e dimensionata per le attuali esigenze dell'utenza, è stata prevista la fornitura e posa in opera di n. 4 motogeneratori in grado di garantire 1.100 KVA ciascuno e, nel contempo, procedere all'adeguamento infrastrutturale dei locali, al rifacimento degli impianti elettrici di servizio, allo stoccaggio del carburante e alla alimentazione dei motori, all'impianto di immissione ed estrazione aria e del sistema di rivelazione incendi.

I lavori sono da realizzare in un complesso ove la qualità delle finiture e la regolarità di funzionamento degli impianti sono requisiti di basilare importanza. L'offerente dovrà pertanto formulare la propria offerta tenendo conto di tali condizioni.

Nel presente documento sono descritti gli impianti elettrici e meccanici da realizzare, che dovranno essere eseguiti con la migliore tecnica impiantistica e comunque a "regola d'arte".

Eventuali varianti di tipo dimensionale o tipologico saranno attentamente valutate solo se sarà quotata l'offerta di progetto e se saranno corredate di relazione esplicativa completa circa l'aspetto tecnico ed economico.

## 1.2 Classificazione dei locali

L'intervento è soggetto al controllo dei Vigili del Fuoco secondo le indicazioni del DPR 151/11.

Occorrerà pertanto realizzare gli impianti elettrici adempiendo alle prescrizioni della norma CEI 64-8, CEI 64-8/7 sez. 751.

## 1.3 Scopo e campo di applicazione

Lo scopo della presente è quello di descrivere le caratteristiche, il dimensionamento e la tipologia degli impianti elettrici generali, ausiliari e speciali che sono stati adottati per la realizzazione dei nuovi impianti all'interno delle aree oggetto di intervento.

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, la somministrazione di tutte le provviste e le forniture occorrenti, nonché tutto quanto altro occorra per realizzare gli impianti elettrici e speciali oggetto dell'appalto.

#### **1.4 Il progetto e la regola d'arte**

Gli impianti elettrici devono essere progettati a regola d'arte, al fine di assicurare la protezione delle persone e dei beni, nonché il loro corretto funzionamento per l'uso cui sono destinati (Norma CEI 64/8, Sezione 132).

Il progetto deve tendere a ridurre al minimo i rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e tecnologico.

Le Norme CEI sono riconosciute regola d'arte dalla Legge 1° Marzo 1968 n. 186.

L'impresa installatrice dovrà fornire in opera e funzionanti tutti i materiali, le apparecchiature e gli accessori necessari per rendere l'opera, oggetto del presente progetto, completa in ogni sua parte secondo le reali necessità funzionali dell'insieme.

La relazione è valida esclusivamente per quanto è descritto nella stessa; ogni intervento elettrico che eventualmente dovesse eseguirsi in futuro relativamente ad installazione, trasformazione oppure ampliamento dell'impianto in questione costituirà una variante che dovrà essere documentata.

Attualmente, il Decreto n.37 del 22/01/2008 determina i casi in cui la redazione del progetto deve essere affidata obbligatoriamente a professionisti iscritti negli albi professionali, nell'ambito delle rispettive competenze.

#### **Art. 5 (progettazione degli impianti)**

Comma 2:

- per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400mq;
- impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200VA resa dagli alimentatori;
- immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6kW o qualora la superficie superi i 200mq;
- impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio in caso di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200mq;

- impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione;
- impianti dotati di canne fumarie collettive ramificate, nonché impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigoriferi/ora;
- impianti relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibili con portata termica superiore a 50kW o dotate di canne fumarie collettive ramificate, o impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero e simili, compreso lo stoccaggio;
- impianti, se sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.

### 1.5 Obblighi del datore di lavoro

I principali obblighi del datore di lavoro in tema di manutenzione e controlli vengono di seguito riassunti:

<b>Riferimento legislativo</b>	<b>Descrizione</b>
D.lgs 81/2008 – art. 80	<i>Obblighi del datore di lavoro</i>
D.lgs 81/2008 – art. 81	<i>Requisiti di sicurezza</i>
D.lgs 81/2008 – art. 82	<i>Lavori sotto tensione</i>
D.lgs 81/2008 – art. 83	<i>Lavori in prossimità di parti attive</i>
D.lgs 81/2008 – art. 84	<i>Protezione dai fulmini</i>
D.lgs 81/2008 – art. 85	<i>Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature</i>
D.lgs 81/2008 – art. 86	<i>Verifiche</i>
D.lgs 81/2008 – art. 87	<i>Sanzioni a carico del datore di lavoro</i>
DPR 462 del 22/10/2001	<i>Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi</i>

## 2. Descrizione delle opere

### 2.1 Dati di progetto

Il presente intervento riguarda principalmente le seguenti parti d'impianto:

- Quadri elettrici di bassa tensione;
- Rete di distribuzione primaria e secondaria;

- Impianto di illuminazione normale;
- Impianto di illuminazione di emergenza;
- Impianto di forza motrice;
- Impianto di terra;
- Impianto elettrico a servizio degli impianti fluido meccanici;
- Impianto di rivelazione automatica e segnalazione incendio

La protezione contro i contatti diretti è assicurata dal grado di protezione minimo garantito dai componenti installati IP55.

La protezione contro il sovraccarico e il corto circuito è realizzata con il dimensionamento delle linee e dei dispositivi termici e magnetici di protezione secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8 e le indicazioni riportate sui documenti di progetto.

La protezione contro i cortocircuiti è assicurata installando dispositivi di protezione avente potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata:

1. con l'impiego di cavi in doppio isolamento per l'alimentazione dei quadri elettrici e delle utenze in campo
2. con l'impiego di apparecchi di protezione del tipo magnetotermico differenziale, abbinati al collegamento a terra di tutti gli utilizzatori.

## **2.2 Dati elettrici rete**

### Fornitura

La fornitura è esistente ed è in media tensione 20 kV.

- Tensione nominale	20kV
- Frequenza	50Hz

## **2.3 Dati elettrici dell'impianto**

- Tensione nominale (MT-bt)	400V
- Frequenza	50Hz
- Classificazione del sistema	TN-S

### Cadute di tensione:

- Circuiti di distribuzione (ai quadri elettrici):	1/2 %
- Circuiti di illuminazione (in corrispondenza dell'apparecchio):	4 %
- Circuiti di forza motrice a regime (in corrispondenza dell'utenza):	4 %

## 2.4 Dati ambientali

- Luogo di installazione	All'interno del fabbricato
- Pulizia	Buona in generale
- Presenza di polveri	No
- Presenza di gas o vapori	No
- Temperatura minima giornaliera	+15 °C
- Temperatura massima giornaliera	+35 °C
- Temperatura di progetto	+30 °C
- Umidità relativa media	60% a 30 °C

In relazione alla destinazione d'uso dell'opera, non vi sono parametri ambientali che condizionano la scelta e l'installazione dei componenti elettrici.

## 2.5 Elenco e ubicazione dei carichi

L'elenco e disposizione dei quadri elettrici così come l'ubicazione e la tipologia di tutti i carichi utilizzatori (quali apparecchi d'illuminazione, prese a spina, alimentazioni dirette, ecc.) installati sono desumibili dai disegni planimetrici e dagli schemi unifilari di progetto allegati.

## 2.6 Illuminazione artificiale

L'illuminamento medio mantenuto  $E_m$ , non dovrà essere inferiore ai valori indicati nella norma UNI EN 12464-1 "Illuminazione di interni con luce artificiale".

Nota i locali gruppi elettrogeni non sono indicati nella norma di cui sopra, pertanto per similitudine si possono ritenere validi i valori minimi indicati nella norma stessa per le centrali elettriche ovvero:

Em: **200 lx**

UGR: **25**

Ra: **80**

## 2.7 Illuminazione di sicurezza

Tutti i luoghi di lavoro e di permanenza di persone saranno muniti (qualora necessario per la sicurezza delle persone) di un'illuminazione di sicurezza in grado di assicurare un adeguato livello di illuminamento delle vie e delle uscite di sicurezza.

Da ogni punto di lavoro, di permanenza o di passaggio, dovrà risultare in ogni condizione ben visibile il percorso da seguire per giungere alle vie d'uscita, le quali saranno dotate di illuminazione di sicurezza.

Si ritiene idoneo un livello di illuminamento di 5 lux in corrispondenza dei passaggi, dei percorsi delle vie di esodo e delle uscite.

## **2.8 Grado di protezione minimo apparecchiature**

All'interno del fabbricato:

- Contenitori e/o involucri	IP55
- Apparecchi di illuminazione ad oltre 2.5 metri di altezza	IP55
- Apparecchi di illuminazione a portata di mano	IP55

## **2.9 Norme e Leggi di riferimento**

La Ditta Appaltatrice ha l'obbligo di attenersi scrupolosamente, nel corso dell'esecuzione delle opere appaltate, al rispetto delle Norme di buona tecnica esistenti in materia.

Quest'ultime sono state tenute come riferimento nella redazione del presente progetto.

Tutti i materiali ed i componenti dovranno essere nuovi di fabbrica ed esenti da difetti; installati a "regola d'arte" e rispondenti, sia nell'insieme che nelle singole parti alle Norme CEI, Tabelle UNEL e relativi allegati, varianti ed integrazioni.

Tali materiali e componenti dovranno essere provvisti di marchio di qualità IMQ o di analogo riconosciuto in Italia e, dove non esistente, di dichiarazione di rispondenza alla normativa rilasciata dal costruttore e di marcatura CE - secondo le corrispondenti direttive europee - per i materiali per i quali tale marcatura è richiesta.

Si rammenta che dal 1° gennaio 1996 la suddetta marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possono creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (in base alla Direttiva Comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.lgs n° 476 del 4.12.'92) e dal 1° gennaio 1997 vale per tutto il materiale elettrico (Direttiva Comunitaria DBT 73/23, recepita in Italia con legge 791/77).

Dovranno essere tenute come riferimento le Norme e Guide elencate, attualmente in vigore, comprensive di eventuali varianti, considerando che date le frequenti "reingegnerizzazioni" e nuove pubblicazioni senza varianti sostanziali, possono esistere fascicoli uguali dal punto di vista normativo, ma con numerazione ed anno di pubblicazione diversi.

- CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- CEI 0-5: "Guida all'applicazione delle direttive nuovo approccio e della direttiva bassa tensione"
- CEI 0-21 V1: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica".
- CEI 3-14: "Segni grafici per schemi di uso generale"
- CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica-Linee in cavo"
- CEI 11-25: "Calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti trifasi a corrente alternata"
- CEI 11-27: "Lavori su impianti elettrici"
- CEI 11-28: "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti radiali a bassa tensione"

- CEI 16-4 (CEI EN 60446):“Individuazione dei conduttori tramite colore o codici numerici”
- CEI EN 61439-1: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) regole generali;
- CEI EN 61439-2: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) quadri di potenza.
- CEI 20-40: “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”
- CEI 23-31: “Sistemi di canali metallici e loro accessori”
- CEI 23-32: “Sistemi di canali in materiale plastico e loro accessori”
- CEI 23-39 (CEI EN 50086-1): “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: prescrizioni generali”
- CEI 23-54 (CEI EN 50086-2-1)“Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi ed accessori”
- CEI 31-30 (EN 60079-10) “Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi”.
- CEI 31-35/A: “Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all’applicazione della Norma CEI-EN 60079-10 (31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi. Esempi di classificazione”.
- CEI 64-8 V1 + V2 +V3 - 64-8/1 ÷ 64-8/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori”
- CEI-UNEL 00722: “Colori distintivi delle anime dei cavi isolati in gomma o PVC per energia o per comandi e segnalazione con tensione U0/U non superiore a 0,6/1 kV”
- CEI-UNEL 35023: “Caduta di tensione”
- CEI-UNEL 35024/1: “Portata di corrente in regime permanente in aria. Cavi isolati in plastica”
- UNI EN 12464-1: “illuminazione di interni con luce artificiale”
- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini-principi generali"
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini-valutazione del rischio"
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini-danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini-impianti elettrici ed elettronici delle strutture"
- UNI 9795 ed. 2013: “sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio”

Altre Norme CEI di specifica applicazione o non menzionate nella presente relazione.

- D.lgs n. 81 del 09.04.2008: “Testo unico per la sicurezza”
- D.lgs n. 106 del 03.08.2009: “Disposizioni integrative e correttive del D.lgs n. 81 del 09.04.2008, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- Legge n. 186 del 01.03.1968: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazione di impianti elettrici ed elettronici”
- Decreto n.37 del 22/01/2008: “Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- DPR n. 462 del 22.10.’01: “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, dispositivi di messa a terra di impianti elettrici pericolosi”.

Inoltre dovranno essere osservate le prescrizioni ed indicazioni del comando provinciale dei VV.F.e degli Enti preposti al controllo degli impianti (ISPESL ed ASL).

**NUOVE DESIGNAZIONI DEI CAVI CPR – UE305/11**

**IN VIGORE DAL 01/07/2017**

<b>TABELLA CONVERSIONE NUOVI CAVI CPR UE305/11 VECCHI CAVI NON CPR</b>			
LIVELLO RISCHIO EUROCLASSE CPR CEI-JUNEI 35016	LUOGHI DI IMPIEGO CEI 64-8	NUOVI CAVI CPR	Cavi non CPR non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8
<b>ALTO</b> <b>B2ca - s1a, d1, a1</b>	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee. Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m.	<b>FG18OM18 - 0,6/1 kV</b> <b>FG18OM16 - 0,6/1 kV</b>	<b>FG10OM2 - 0,6/1 kV</b> <b>FG10OM1 - 0,6/1 kV</b>
<b>MEDIO</b> <b>Cca - s1b, d1, a1</b>	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio. Locali di spettacolo e di trattamento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; strutture turistico-ricettive nell'aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti. Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici. Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m.	<b>FG16OM16 - 0,6/1 kV</b> <b>FG17 - 450/750 V</b> <b>H07Z1-K type 2 - 450/750 V</b>	<b>FG7OM1 - 0,6/1 kV</b> <b>N07G9-K</b> <b>H07Z1-K type 2 - 450/750 V</b> Non marcato Eca(CE)
<b>BASSO (posa a fascio)</b> <b>Cca - s3, d1, a3</b>	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.	<b>FG16OR16 - 0,6/1 kV</b> <b>FS17 - 450/750 V</b>	<b>FG7OR - 0,6/1 kV</b> <b>N07V-K</b>
<b>BASSO (posa singola)</b> <b>Eca</b>	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose.	<b>H07RN-F</b> <b>H07V-K</b>	<b>ARMONIZZATI</b> Non marcati Eca(CE)

## **2.10 Opere a totale carico dell'Appaltatore**

Sono comprese nell'appalto le seguenti opere:

- I nuovi gruppi elettrogeni e relativi accessori;
- tutti i quadri elettrici per il perfetto funzionamento dell'impianto;
- le vie cavi e le tubazioni per il passaggio delle linee e delle circuitazioni;
- gli apparecchi illuminanti, i comandi funzionali, le prese;
- gli apparecchi autonomi per l'illuminazione di emergenza;
- le targhette indicatrici su tutti i circuiti (sui quadri e sulle linee);
- gli staffaggi e le incastellature di sostegno delle canalizzazione e vie cavi;
- i disegni di cantiere e tutti i disegni richiesti dalla Direzione Lavori. Si intendono per disegni di cantiere tutti i disegni particolareggiati e costruttivi necessari per la completa realizzazione delle Opere (nessuna esclusa).
- le prove in corso d'opera ed all'atto della messa in funzione degli impianti per garantire il perfetto funzionamento dei medesimi senza inconvenienti;
- l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi;
- l'istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti;
- tutte le dichiarazioni di conformità richieste dalle vigenti disposizioni legislative;
- le monografie con le istruzioni per la gestione degli impianti, i dati per la normale manutenzione, le descrizioni di funzionamento, l'elencazione dei pezzi di ricambio e tutti i calcoli di dettaglio (in triplice copia);
- tutti i collaudi e test funzionali/prestazionali degli impianti elettrici, speciali e a correnti deboli quali: verifica resistenza di isolamento dei cavi, verifica della continuità dei conduttori di protezione, misura dell'impedenza dell'anello di guasto, prova dei differenziali tempo/corrente, prova commutazioni, prove sia a vuoto che sotto carico di tutte le apparecchiature critiche compreso nolo di carichi fittizi, prova impianto rivelazione fumi e qualsiasi altra prova che la DL potrà richiedere sia in corso d'opera che al termine delle lavorazioni con rilascio di tutti i certificati da allegare alla documentazione finale AS-BUILT. Sono inoltre compresi eventuali collaudi di apparecchiature presso i fornitori prima dell'approvvigionamento del materiale in cantiere comprese eventuali spese di trasferta DL e Committente.

Inoltre, dovranno essere aggiornate eventuali varianti apportate in corso d'opera (rilievo dell'eseguito) con l'aggiornamento di tutta la documentazione. Si precisa comunque che qualsiasi variante sostanziale apportata al progetto esecutivo, dovrà ricevere il benestare della D.L. e della Committente.

## **2.11 Dichiarazioni e certificazioni**

Alla fine dei lavori l'appaltatore dovrà consegnare la *documentazione finale d'impianto* prevista dal Decreto n.37 del 22/01/08 così come riportato al punto 2.10 ed in particolare:

- Relazioni di verifica, sulla rispondenza alle norme vigenti degli impianti, ed in particolare:
- Misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- Verifica dell'impianto di terra e relazione sui collegamenti delle masse e masse estranee;
- Dichiarazione di conformità secondo quanto indicato dall'art. 7 del Decreto n.37 del 22/01/08;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici costruiti in cantiere (CEI 23-51).
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici (CEI 17-13).

## **2.12 Luoghi a maggior rischio in caso di incendio**

L'edificio oggetto della presente relazione, ai sensi dell'art. 751.03.02, è classificato come **ambiente a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio** o per l'elevato danno ad animali e cose.

Per tale motivo dovranno essere attuate le seguenti prescrizioni normative:

I componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio (CEI 64-8/7 art. 751.04.1.1), le condutture destinate ad altri locali possono tuttavia transitare.

I circuiti di sicurezza che attraversano luoghi marci devono essere resistenti al fuoco. In ogni caso la norma raccomanda che i circuiti di sicurezza, anche se resistenti al fuoco non attraversino i luoghi come da art. 751.03.03 e art. 751.03.04, a causa dell'elevato pericolo di incendio che li caratterizza.

Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio possono essere installati gli apparecchi di illuminazione conformi alle relative norme di prodotto; non sono richiesti requisiti particolari (CEI 64-8/7 art. 751.04.1.5).

Tuttavia, gli apparecchi con lampade ad alogeni o ad alogenuri devono essere scelti tra quelli che hanno uno schermo di protezione, il quale impedisce la proiezione di materiali incandescenti in caso di scoppio della lampada.

Gli apparecchi di illuminazione sviluppano calore e devono essere installati lontano dai materiali combustibili.

Per i faretti e i piccoli proiettori la distanza deve essere almeno (CEI 64-8/7 art. 751.04.1.5):

- 0,5m per apparecchi fino a 100W;
- 0,8m per apparecchi da 100W a 300W;

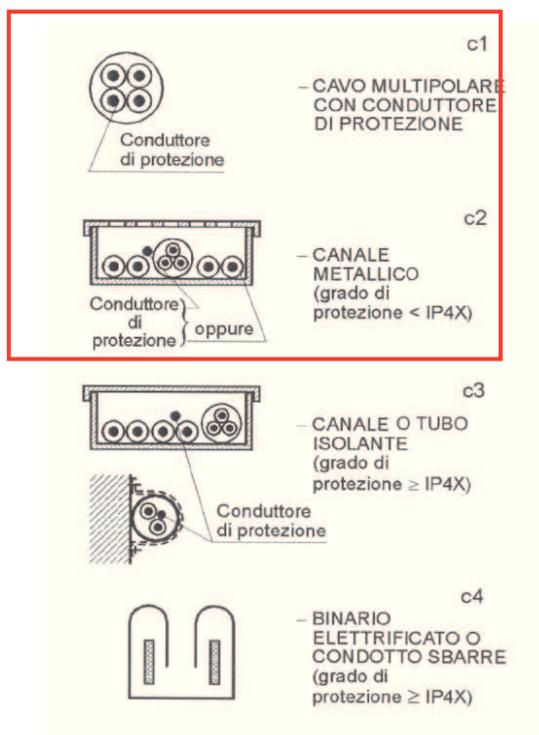
1m per apparecchi da 300W a 500W.

Gli apparecchi di illuminazione soggetti a sollecitazioni meccaniche (ad esempio, apparecchi posti nei luoghi di transito al di sotto di 2,5m di altezza dal piano di calpestio) è bene abbiano le lampade protette contro gli urti.

### **Le condutture elettriche**

Le condutture elettriche devono essere tali da non causare l'innesco e/o la propagazione di incendi (CEI 64-8/ art. 751.04.2.1).

La protezione differenziale, anche ritardata, è richiesta solo per le condutture C1 e C2, ma non per i circuiti di sicurezza, per i circuiti terminali è richiesta una protezione con  $I_{dn} \leq 0,3A$ , per i circuiti di distribuzione  $I_{dn} \leq 1A$  (CEI 64-8/7 art.751.04.2.7).



Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio il dispositivo di protezione contro il corto circuito deve essere posto all'inizio del circuito (non è ammesso un franco di 3m) e tutti i circuiti devono essere protetti contro il sovraccarico, anche quelli non soggetti a sovraccarico, come ad esempio il circuito luce.

Inoltre i dispositivi di protezione contro il sovraccarico devono essere posti all'inizio del circuiti, mentre negli ambienti ordinari possono essere installati anche al termine del circuito, ad es. in corrispondenza della presa o dell'apparecchio utilizzatore.

I cavi unipolari dei circuiti in corrente alternata devono essere disposti vicini, in modo da evitare pericolosi riscaldamenti di parti metalliche adiacenti, per effetto induttivo (CEI 64-8/7 art. 751.04.2.5).

Nei luoghi marci non sono ammessi i sistemi TN-C, poiché il conduttore PEN è attraversato dalla corrente di squilibrio tra le fasi ( $I_n$ ), la quale si richiude anche tra le masse e le masse estranee collegate allo stesso conduttore PEN, e potrebbe causare un principio di incendio (CEI 64-8/7 art. 751.04.2.3).

Sono ammessi invece i sistemi TN-S, dove il conduttore di neutro è separato dal conduttore di protezione e la corrente di squilibrio del sistema elettrico percorre soltanto il conduttore di neutro.

Per le condutture mobili (prolunghe) sono consigliati cavi per servizio pesante, ad esempio tipo H07RN-F (cavo adatto per cantieri) - (CEI 64-8/7 art. 751.04.2.6).

Prescrizioni aggiuntive per gli ambienti di cui CEI 64-8/7 art. 751.04.3.2

Esempi cavi LSOH sono i seguenti:

1. Cavi con tensione  $U_0/U=0,6/1\text{Kv}$ : FG16OM16, FG18OM18, FG18OM16;
2. Cavi con tensione  $U_0/U=450/750\text{V}$ : FG17

Le regole suindicate non si applicano alle condutture esterne al luogo marcio (compartimento). Un cavedio compartimentato dal luogo marcio è da considerare esterno al luogo marcio stesso.

### 3. Criteri di progettazione

Nei paragrafi seguenti si descrivono i criteri per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali.

Nella redazione del progetto si è tenuto conto della sicurezza delle persone per quanto riguarda la protezione contro i contatti diretti e indiretti.

#### 3.1 Protezione contro le sollecitazioni esterne

Dovranno essere adottate tutte le misure necessarie per ottemperare le prescrizioni contenute nell'art. 522.

Scelta ed installazione in funzione delle influenze esterne della Norma 64-8 quarta edizione ed in particolare:

- 522.8 Altre sollecitazioni meccaniche;
- 522.8.1 Le condutture devono essere scelte e messe in opera in modo da impedire, durante la messa in opera, l'uso o la manutenzione, danneggiamenti alle guaine, agli isolamenti dei cavi ed alle loro terminazioni.
- 522.8.1.1 Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori. Si raccomanda di prevedere la sfilabilità dei cavi; a tal fine si consiglia che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10mm. Per i canali e le passerelle a sezione diversa dalla circolare si consiglia che il rapporto tra sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dei cavi non sia inferiore a 2.
- 522.8.1.2 I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.
- 522.8.1.3 Quando i conduttori ed i cavi non siano sostenuti per tutto il loro sviluppo da supporti, anche per il tipo di posa scelto, essi devono essere sostenuti mediante mezzi adeguati ad intervalli tali che i conduttori ed i cavi non risultino danneggiati dal loro stesso peso.
- 522.8.1.4 Omissis
- 522.8.1.5 Le condutture nelle quali i cavi debbano essere tirati devono essere mezzi di accesso adeguati per permettere quest'operazione.
- 522.8.1.6 Le condutture incassate nei pavimenti devono essere sufficientemente protette per impedirne danneggiamenti.
- 522.8.1.7 Le condutture che siano fissate all'interno di pareti in modo rigido devono essere orizzontali o verticali o parallele agli spigoli delle pareti.

- 522.8.1.8 I cavi flessibili devono essere installati in modo tale da evitare sforzi eccessivi sui conduttori e sulle concessioni.
- 522.8.1.9 I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

### **3.2 Protezione contro i contatti diretti**

Le misure di protezione contro i contatti diretti dovranno essere realizzate impiegando nella maggior parte involucri e barriere, saldamente fissati e rimovibili con l'uso di chiave o attrezzo, con grado di protezione minimo IP55 (quadro elettrico); mentre i componenti dell'impianto, dovranno avere un grado di protezione minimo IP55.

### **3.3 Protezione contro i contatti indiretti**

Le misure di protezione contro i contatti indiretti dovranno essere assicurate, in caso di guasto a terra pericoloso, tramite l'interruzione automatica dell'alimentazione (valore della resistenza dell'impianto di terra coordinato con gli interruttori differenziali). In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per es. acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici , se praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengono dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

Deve essere garantita la protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione rispettando la seguente disequazione:

$$I_a \leq U_0/Z_s$$

$I_a$  = valore di corrente definita dalla norma CEI 64-8 art.413.1.3.8;

$U_0$  = valore della tensione nominale tra fase e terra;

$Z_s$  = impedenza anello di guasto.

Per ottenere suddetta protezione possono essere impiegati apparecchi di protezione contro le sovracorrenti o apparecchi differenziali (facendo particolare attenzione per quest'ultimi alle limitazioni di applicazione nel sistema TN).

Nota l'impianto di terra è esistente, il collettore di terra del locale andrà ad esso collegato attraverso corda nuda di rame di sezione 50 mm<sup>2</sup>.

### **3.4 Protezione contro i sovraccarichi**

La protezione contro i sovraccarichi è stata prevista sulla base di quanto prescritto nell'art. 433 della Norma CEI 64-8 quarta edizione di seguito riassunto:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale.

### **3.5 Protezione contro le correnti di corto circuito**

La protezione contro le correnti di corto circuito è stata prevista sulla base di quanto prescritto nell'art. 434 della Norma CEI 64-8 quarta edizione. In generale la protezione contro le correnti di corto circuito viene effettuata installando dispositivi atti ad interrompere tali correnti prima che le stesse possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni. I dispositivi di protezione devono rispondere a due requisiti fondamentali:

- Avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che, a monte di esso, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, detta anche integrale di Joule ( $I^2 t$ ), lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.
- Intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile. Questa condizione, per corto circuiti che non superano i 5 secondi massimi, è normalmente verificata dalla formula:

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

dove:

$S$  = sezione dei conduttori in  $\text{mm}^2$ .

$K$  = coefficiente il cui valore è riportato nella Norma CEI 64-8 e che varia al variare del tipo di isolante (è uguale a 115 per cavi in rame isolati in PVC, a 135 per cavi in rame isolati in gomma ordinaria ed a 146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato).

t = tempo di intervento della protezione in secondi.

I = corrente di cortocircuito effettiva in Ampere.

L'impiego degli interruttori automatici magnetotermici garantisce contemporaneamente un'efficace protezione sia contro i sovraccarichi sia contro i corto circuiti.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto in cui essi sono installati.

Devono essere protette singolarmente:

- le derivazioni all'esterno;
- le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi;
- le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezion fatta per quelli umidi.

### **3.6 Classificazione degli ambienti**

Come descritto in precedenza gli ambienti in oggetto sono considerati locali a maggior rischio in caso di incendio, con relativo impianto elettrico secondo la Norma CEI 64-8 e CEI 64-8/7 sez. 751.

### **3.7 Verifica della caduta di tensione**

Le cadute di tensione massime ammesse non devono essere superiori al 4%.

La caduta di tensione massima prevista è stata stabilita al 4% e pertanto quella ammessa sulle ns. condutture è del 3,5%.

Le tabelle di verifica delle protezioni delle condutture riportano anche il massimo valore di caduta di tensione delle singole linee.

La verifica della caduta di tensione è stata effettuata con le seguenti formule:

$$\Delta U = K \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi) \cdot I \cdot L$$

dove:

K = 2 per linee monofasi (230V)

1,73 per linee trifasi (400V)

I = corrente Ib

L = lunghezza della linea in "m"

R = resistenza al m

X = reattanza al m

La caduta di tensione percentuale è calcolata secondo la seguente formula:

$$\Delta U\% = \Delta U \cdot 100/U$$

dove:

U = 230V per linee monofasi (230V)

400V per linee trifasi (400V)

### 3.8 Calcolo delle correnti di corto circuito

I calcoli delle correnti di corto circuito sono stati eseguiti sulla base della guida CEI 11/25 “Calcolo delle correnti nelle reti trifasi a corrente alternata”.

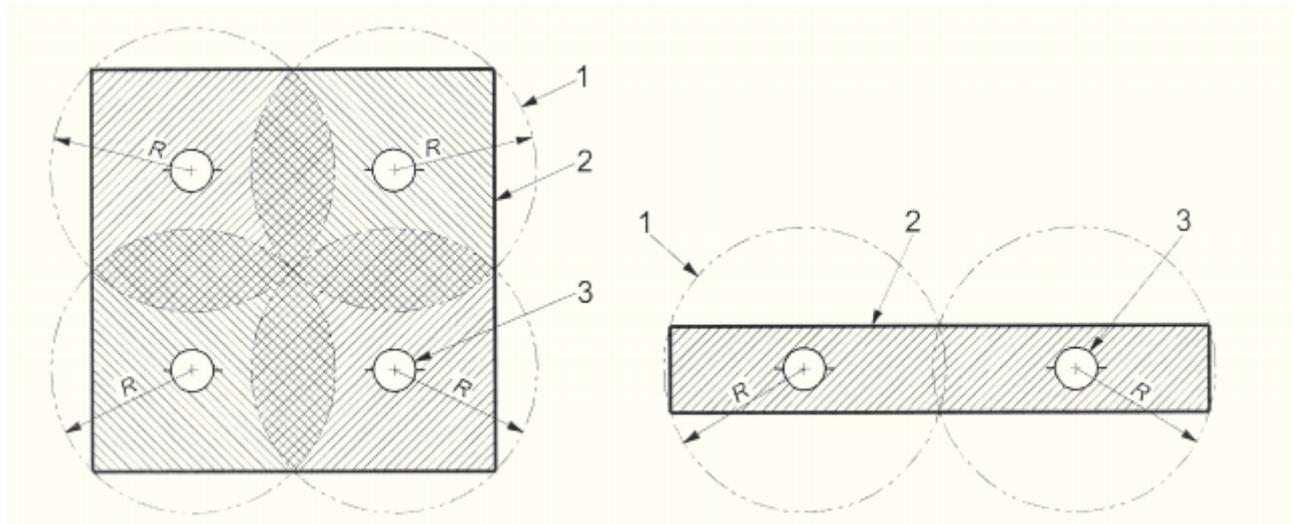
### 3.9 Calcolo illuminotecnico

Il calcolo illuminotecnico è stato eseguito considerando i valori di illuminamento medio richiesti, per la tipologia dei locali, dalla UNI EN 12464-1.

### 4.0 Impianto di rivelazione incendi

Si prevede l’installazione di un impianto di rivelazione incendi di tipo convenzionale.

I due locali gruppi elettrogeni saranno dotati di rivelatori termovelocimetrici. La disposizione degli stessi avverrà in modo che assumendo il raggio di copertura di 4,5m (come indicato nel prospetto 1 della norma UNI 9795:2013 sotto riportato) sia verificata la completa copertura dell’area come sotto mostrato.



prospetto 1

**Distribuzione dei rivelatori puntiformi di calore**

Tecnologia di rivelazione	Altezza (h) dei locali (m)			
	h ≤ 6	6 < h ≤ 8	8 < h ≤ 12	12 < h ≤ 16
	Raggio di copertura <sup>a)</sup> (m)			
Rivelatori puntiformi di calore (UNI EN 54-5)	4,5	4,5	NU <sup>b)</sup>	NU <sup>b)</sup>
a)	Vedere punto 3.6 e figura 2.			
b)	NU = Non Utilizzabile.			

### **Dispositivi di allarme acustici e luminosi**

Ai fini della norma UNI 9795:2013, i dispositivi di allarme vengono distinti 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, qualora necessari ai fini della sicurezza, all'interno e/o all'esterno dell'area sorvegliata. Tali dispositivi possono coincidere con quelli della centrale di controllo e sorveglianza (per esempio in impianti aventi limitata estensione).
- c) dispositivi di allarme ausiliari posti in stazioni di ricevimento.

Quando la centrale non sia sotto costante controllo da parte del personale addetto, deve essere previsto un sistema di trasmissione tramite il quale gli allarmi di incendio e di guasto e la segnalazione di fuori servizio sono trasferiti ad una o più centrali di ricezione allarmi e intervento e/o luoghi presidiati, dalle quali gli addetti possano dare inizio in ogni momento e con tempestività alle necessarie misure di intervento.

A tale scopo è previsto un combinatore telefonico.

Il collegamento con dette centrali di ricezioni allarmi e intervento deve essere tenuto costantemente sotto controllo.

I dispositivi di allarme di cui in b) e c) devono essere costruiti con componenti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente in cui si trovano ad operare. I dispositivi acustici devono inoltre essere conformi alla UNI EN 54-3. I dispositivi di cui in a) fanno parte della centrale di controllo e segnalazione, pertanto devono essere conformi alla UNI EN 54-2.

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 dov'è previsto che gli occupanti dormano, la percezione alla testata del letto deve essere di 75 dB(A) fatta eccezioni per i casi in cui gli occupanti per esempio i pazienti degli ospedali non possano essere soggetti a stress provocati da alti livelli sonori: in tali casi la pressione sonora deve essere tale da allarmare lo staff senza provocare traumi agli occupanti.

E' consentito l'utilizzo di componenti di sistemi vocali di allarme e di evacuazione per dare la segnalazione di pericolo in caso di rivelazione di un incendio.

Tali componenti possono essere utilizzati sia ad integrazione dei dispositivi di tipo sonoro sia in loro vece, ponendo attenzione che il sistema di allarme sonoro non interferisca con l'intelligibilità del messaggio vocale.

Tali sistemi vocali devono utilizzare componenti conformi alle UNIEN 54-4, UNI EN 54-16 E UNI 54-24.

Il sistema di segnalazione di allarme deve essere concepito in modo da evitare rischi indebiti di panico.

I collegamenti della centrale di controllo e segnalazione con i dispositivi di allarme esterni alla centrale stessa devono essere realizzati con cavi resistenti all'incendio conformi alla CEI 20-36 o alla CEI 20-45.

Quando il sistema di rivelazione è destinato ad azionare installazioni fisse di protezione (per esempio: spegnimento, chiusura serrande, ecc.), al fine di ridurre la probabilità di interventi indesiderati causati da falsi allarmi, devono essere adottati accorgimenti adeguati al caso, tenendo comunque presente la necessità di non ritardare in modo inaccettabile l'emissione dell'allarme d'incendio.

### **Alimentazioni**

Il sistema di rivelazione deve essere dotato di un'apparecchiatura di alimentazione costituita da due sorgenti di alimentazione in conformità alla UNI EN 54-4.

L'alimentazione primaria deve essere derivata da una rete di distribuzione pubblica;

l'alimentazione di riserva, invece, può essere costituita da una batteria di accumulatori elettrici oppure essere derivata da una rete elettrica di sicurezza indipendente da quella pubblica a cui è collegata la primaria.

Nel caso in cui l'alimentazione primaria vada fuori servizio, l'alimentazione di riserva deve sostituirla automaticamente in un tempo non maggiore di 15 s.

Al ripristino dell'alimentazione primaria, questa deve sostituirsi nell'alimentazione del sistema a quella di riserva.

L'alimentazione primaria del sistema costituita dalla rete principale, deve essere effettuata tramite una linea esclusivamente riservata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, di manovra di protezione.

L'alimentazione di riserva deve essere conforme a quanto di seguito prescritto.

Tale autonomia può essere ridotta ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, ma in ogni caso a non meno di 24 h, purché:

- gli allarmi siano trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici, e
- sia in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esista una organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 min a partire dalla emissione degli allarmi.

Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni:

- \_ le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione;
- \_ nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi, il locale dove sono collocate deve essere ventilato adeguatamente;
- \_ la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente ad entrambi.

L'alimentazione di riserva deve essere in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili.

Tale autonomia deve essere uguale ad un tempo pari alla somma dei tempi necessari per la segnalazione, l'intervento ed il ripristino del sistema, e in ogni caso a non meno di 24 h.

Inoltre:

-gli allarmi siano trasmessi ad una o più stazioni ricevitrici come specificato nel punto 5.5.3.2, e

-deve essere in atto un contratto di assistenza e manutenzione, ed esista una organizzazione interna adeguata.

L'alimentazione di riserva, allo scadere delle 24 h, deve assicurare in ogni caso il funzionamento di tutto il sistema per almeno 30 min a partire dalla segnalazione del primo allarme.

Quando l'alimentazione di riserva è costituita da una o più batterie di accumulatori, si devono osservare le seguenti specificazioni:

-le batterie devono essere installate il più vicino possibile alla centrale di controllo e segnalazione;

-nel caso in cui le batterie possono sviluppare gas pericolosi., il locale dove sono collocate deve essere ventilato adeguatamente;

-la rete a cui è collegata la ricarica delle batterie, se alimenta anche il sistema, deve essere in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente a entrambi.

#### **Sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio**

I sistemi fissi di segnalazione manuale d'incendio devono essere suddivisi in zone secondo i criteri indicati precedentemente.

In ciascuna zona deve essere installato un numero di pulsanti di segnalazione manuale tale che almeno uno possa essere raggiunto da ogni parte della zona stessa con un percorso non maggiore di 30m o 15m in attività a rischio elevato.

In ogni caso i punti di segnalazione manuale devono essere almeno due. Alcuni dei punti di segnalazione manuale previsti vanno installati lungo le vie di esodo. In ogni caso i pulsanti di segnalazione manuale devono essere posizionati in prossimità di tutte le uscite di sicurezza.

I punti di segnalazione manuale devono essere conformi alla UNI EN 54-11 e devono essere installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1,0m e 1,6m.

I punti di segnalazione manuale devono essere protetti contro l'azionamento accidentale, i danni meccanici e la corrosione.

In caso di azionamento, deve essere possibile individuare sul posto il punto di segnalazione manuale azionato.

Ciascuna punto di segnalazione manuale deve essere indicato con apposito cartello ( vedere UNI ISO 7010)

#### **Elementi di connessione**

Le connessioni del sistema rivelazione incendio devono essere progettate e realizzate con cavi resistenti al fuoco idonei al campo di applicazione e alla tensione di esercizio richiesta o comunque protetti per il periodo sotto riportato.

I cavi, di cui sopra, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio, devono garantire il funzionamento del circuito in condizioni d'incendio.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30 e comunque nell'ipotesi di esistenza di distinte zone o distinti compartimenti, non inferiore a garantire il mantenimento delle funzioni per un periodo non inferiore a quello prescritto da specifiche regole tecniche di prevenzione incendi) aventi tensioni nominali di 100 V ( $U_0/U=100/100V$ ); i cavi devono essere a conduttori flessibili (non sono ammessi conduttori rigidi), con sezione minima 0,5 mm<sup>2</sup> e costruiti secondo la CEI 20-105.

Nel caso di sistemi di evacuazione vocale, con linee a 70 V c.a. o 100 V c.a. (valore efficace RMS), al fine di distinguere agevolmente le linee del sistema di rivelazione fumi dalle linee di evacuazione vocale, è richiesto l'impiego di cavi a bassa capacità resistenti al fuoco e non propaganti l'incendio, con rivestimento esterno di colore viola.

Per il collegamento di apparati aventi tensioni di esercizio superiori a 100 V c.a. si richiede l'impiego di cavi elettrici resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200.

Le caratteristiche costruttive (colore, isolamenti e tipo di materiali) devono essere conformi alla CEI 20-45 -  $U_0/U=0,6/1$  kV.

I cavi devono essere conduttori flessibili e con sezione minima 1,5 mm<sup>2</sup>.

Lo scambio di informazioni tra funzioni all'interno della UNI EN 54-1 che utilizzino connessioni di tipo LAN, WAN, RS232, RS485, PSTN devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) con requisito minimo PH30 oppure adeguatamente protetti per tale periodo.

Nei casi in cui venga utilizzato un sistema di connessione ad anello chiuso (loop), 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 di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro ramo.

Nel caso in cui vengano installati cavi a vista, la loro posa deve garantire l'integrità delle linee contro danneggiamenti accidentali.

I cavi, se posati insieme ad altri conduttori non facenti parte del sistema di rivelazione fumi, devono essere riconoscibili, soprattutto in corrispondenza dei punti ispezionabili. E' consentita la posa in coesistenza per sistemi incendio e sistemi elettrici, a condizione che sul cavo per sistemi incendio sia visibile la stampigliatura  $U_0=400$  V.

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 e, in particolare, da quello dell'alimentazione primaria; è tuttavia ammesso che tale percorso sia utilizzato anche da altri circuiti di sicurezza.

