



**Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU**



**Provincia di Ravenna**

## **Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio**

Servizio Programmazione e Progettazione

LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DEL CORPO PALESTRA DELLA SEDE DEL LICEO CLASSICO  
“DANTE ALIGHIERI” SITO IN PIAZZA ANITA GARIBALDI N. 2 RAVENNA

CUP J61B22001420006

Missione 4 - Componente 1 - Investimento. 3.3

Piano di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edilizia scolastica

### **PROGETTO ESECUTIVO**

Presidente: Michele de Pascale	Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez	
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Marco Conti	Responsabile del Servizio: Arch.Giovanna Garzanti	
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Arch. Giovanna Garzanti ..... firmato digitalmente	
Professionisti esterni:		
PROGETTISTA COORDINATORE:	Arch. Matteo Battistini ..... firmato digitalmente	
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Arch. Matteo Battistini	
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Arch. Davide Agostini	
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Arch. Francesco Ceccarelli	
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE:	Arch. Roberta Alessandrini	
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:	Ing. Marco Peroni	
PROGETTISTA OPERE ACUSTICHE:	Per.ind. Enrico Zattoni	
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Arch. Davide Agostini	
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:	Per. Ind. Gianpaolo Silvagni	
PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI E IDRICO-SANITARI:	Per. Ind. Mirco Bondi	
PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:	Per. Ind. Enrico Zattoni	

Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
0	EMISSIONE				07/07/2023
1					
2					
3					

**TITOLO**

ELABORATO: relazione tecnica impianti elettrici-illuminotecnici

PROFESSIONISTA RESPONSABILE: Arch. Matteo Battistini (capogruppo RTP)	FIRMATO DIGITALMENTE <small>Timbro e firma del Professionista</small>
--	--

Elaborato num: PE b i_04a	Revisione: 00	Data: LUG 2023	Scala:	Nome file: b_i_04a_relazione tecnica impianti elettrici-illuminotecnici.pdf
------------------------------	------------------	-------------------	--------	--

# RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

1.	OGGETTO DEL LAVORO .....	3
1.1.	Limiti di competenza .....	3
	Esclusioni 3	
2.	DATI IN INGRESSO .....	3
2.1.	Classificazione dei locali .....	3
3.	DATI TECNICI DI PROGETTO .....	4
4.	NORMATIVE, DECRETI E LEGGI DI RIFERIMENTO .....	4
5.	PRESCRIZIONI TECNICHE DI CARATTERE GENERALE .....	6
5.1.	Protezione contro i contatti diretti .....	6
5.2.	Protezione contro i contatti indiretti.....	6
5.3.	Protezione contro le correnti di sovraccarico .....	6
5.4.	Protezione contro le correnti di cortocircuito.....	7
6.	DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO .....	7
6.1.	Quadri elettrici .....	8
6.2.	Illuminazione interna generale .....	8
6.3.	Illuminazione di sicurezza .....	8
6.4.	Illuminazione esterna.....	8
6.5.	Quote installazione apparecchi .....	8
6.6.	Prese a spina .....	9
6.7.	Comando di emergenza .....	9
7.	AMBIENTI PARTICOLARI .....	10
7.1.	Impianto elettrico nei locali contenenti bagni e docce .....	10
7.2.	Impianto elettrico nel locale ascensore .....	12
7.3.	Ambienti a maggior rischio in caso di incendio .....	12
7.3.1.	Requisiti generali impianto elettrico nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio .....	12
7.3.2.	Prescrizioni aggiuntive per l'impianto elettrico nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A	14
8.	IMPIANTI AUSILIARI .....	14
8.1.	Impianto allarme evacuazione .....	14
9.	IMPIANTO DI TERRA .....	15
9.1.	Dispensori .....	15
9.2.	Conduttori di terra .....	15
9.3.	Collettore (o nodo) principale di terra .....	15
9.4.	Conduttori di protezione .....	16
9.5.	Conduttori equipotenziali principali .....	16
9.6.	Conduttori equipotenziali supplementari .....	16
9.7.	Provvedimenti per ridurre gli effetti della corrosione .....	16
10.	Protezione dalle scariche atmosferiche .....	17
11.	VERIFICHE E OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO .....	17
11.1.	Verifiche iniziali .....	17
11.2.	Verifiche periodiche e manutenzione .....	17
11.3.	Verifica periodica di legge .....	17
11.4.	Istruzioni e divieti .....	18

## OGGETTO DEL LAVORO

Il presente progetto, è relativo all'impianto elettrico riguardante il nuovo impianto elettrico della palestra a servizio della scuola Alighieri, impianto elettrico, impianti speciali e impianto fotovoltaico in copertura del fabbricato adibito ad uso palestra, situato nel Comune Ravenna

### Limiti di competenza

Dal punto di consegna dell'energia da parte dell'ente distributore fino all'alimentazione di tutte le macchine e dei quadri bordo macchina, di tutti gli apparecchi utilizzatori fissi e delle prese a spina

### Esclusioni

Sono esclusi dal presente progetto:

gli impianti elettrici ed i quadri di comando delle macchine, e tutti gli utilizzatori elettrici non facenti parte dell'impianto elettrico in questione;  
studi e valutazioni inerenti la classificazione dei locali nei confronti del rischio di esplosione e/o incendio;  
qualsiasi pratica e/o valutazione inerente il decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81 per le misure e i piani di sicurezza nei cantieri, inclusa la cooperazione al coordinatore per la progettazione e/o esecuzione;  
qualsiasi pratica e/o valutazione inerente il decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81 per le misure generali di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

## DATI IN INGRESSO

Destinazione d'uso:	Palestra
Tipo di intervento:	nuovo impianto
Tipo di esecuzione dell'impianto:	mista
Attività soggetta a controllo dei vigili del fuoco:	si
Influenze ambientali interne:	ordinarie
Influenze ambientali esterne:	ordinarie

## DATI TECNICI DI PROGETTO

Tensione nominale:	400V
Tensione verso terra:	230V
Frequenza nominale:	50Hz
Sistema di distribuzione:	TT
Potenza contrattuale richiesta:	100 kW massimi
Corrente cortocircuito punto di consegna energia:	$\leq 15$ kA
Categoria distribuzione:	prima categoria (bassa tensione)
Forma d'onda di corrente:	alternata sinusoidale

## NORMATIVE, DECRETI E LEGGI DI RIFERIMENTO

Il presente impianto dovrà essere realizzato in conformità alle leggi, decreti, circolari e norme CEI vigenti di seguito elencate:

### DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008 n° 81

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

### DECRETO MINISTERIALE DEL 12 APRILE 1996

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

### DECRETO 22 GENNAIO 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.

### DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA DEL 27 LUGLIO 1996 n° 503

Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

### LEGGE DEL 1º MARZO 1968 n° 186

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni impianti elettrici ed elettronici. (Regola d'Arte)

### LEGGE DEL 18 OTTOBRE 1977 n° 791

Attuazione della direttiva del consiglio della Comunità europea (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

### LEGGE DEL 14 AGOSTO 1996 n° 493

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.

### NORME CEI 64-8

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.

### NORME CEI 31-30 E RELATIVA GUIDA 31-35

Impianti elettrici nei luoghi con pericolo d'esplosione.

### NORME CEI 64-8

Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico.

### NORME CEI 64-12

Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

### NORME CEI 20-19

Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.

### NORME CEI 23-51

Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

### NORME CEI 0-2

Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

### NORME CEI 0-21

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

### NORME 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

NORME CEI 99-2

Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.

NORME CEI 99-3

Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.

NORME CEI 11-17

Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.

NORMA CEI EN 61439-1

Prestazioni obbligatorie valide per tutti i tipi di quadro elettrico per bassa tensione;

NORME CEI 81-10

Protezione contro i fulmini

NORME UNI EN 12464-1

Luce e illuminazione – illuminazione dei posti di lavoro.

NORME UNI EN 1838

Illuminazione di emergenza.

NORME UNI 9795

Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio.

NORME UNI EN 54

Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio.

PRESCRIZIONI Enel, Telecom, Vigili del Fuoco, A.U.S.L. e I.S.P.E.S. L.

Si sottolinea che i riferimenti normativi e di legge sopra citati sono indicativi (elenco non esaustivo). L'Impresa Installatrice dovrà verificarne la completezza e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente richiamati sopra.

Tutti i componenti dell'impianto elettrico dovranno essere conformi alle relative norme CEI o con marchio IMQ, o nel caso non esistenti per lo specifico prodotto, con marchio di conformità alle norme CEI-EN o di uno dei paesi della Comunità Economica Europea equivalente riconosciuto. In mancanza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'articolo 7 della legge 791/77, i componenti elettrici dovranno essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore. Tutti i componenti dell'impianto elettrico rientranti nella "direttiva bassa tensione" dovranno inoltre riportare l'apposita marcatura "CE" ed essere conformi a tale direttiva.

## PRESCRIZIONI TECNICHE DI CARATTERE GENERALE

### Protezione contro i contatti diretti

Per la protezione dai contatti diretti, occorre proteggere le persone contro i contatti accidentali delle parti attive normalmente in tensione. Saranno controllate tutte le parti attive che dovranno essere completamente isolate dalle parti attive, involucri e barriere dovranno assicurare un grado di protezione IP2X o IPXXB. Sarà inoltre presente in alcuni casi una protezione addizionale dovuta all'impiego di interruttori con corrente differenziale di intervento non superiore a 30mA.

### Protezione contro i contatti indiretti

Nel sistema TT un guasto tra una fase ed una massa determina la circolazione di una corrente di guasto che dipende dall'impedenza dell'anello di guasto, costituita essenzialmente dalle resistenze di terra delle masse e del neutro essendo la somma di queste resistenze predominante rispetto agli elementi dell'anello di guasto. In genere, mentre i dispositivi di protezione contro le sovraccorrenti non sono adatti a soddisfare la precedente condizione, dal momento che la resistenza di terra delle masse dovrebbe assumere valori molto bassi, difficilmente realizzabili in pratica, i

dispositivi di protezione a corrente differenziale sono adatti per assicurare la protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT. La protezione dai contatti indiretti consiste nel salvaguardare le persone contro i pericoli che possono presentarsi tra parti attive e conduttori isolati, a causa di diversi guasti dell'impianto. In particolare tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate all'impianto di terra generale e deve essere soddisfatta la seguente condizione (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2):

$$Ra \leq 50/Ia$$

dove:

$Ra$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;

$Ia$  = valore, in ampere, della corrente d'intervento entro 5s del dispositivo di protezione.

50= è la tensione di contatto limite, espressa in volt;

Se il dispositivo di protezione è costituito da un interruttore differenziale la  $Ia$  è la corrente nominale differenziale  $Idn$ .

In pratica, per soddisfare la condizione sopraindicata sono stati utilizzati interruttori differenziali a medio bassa sensibilità con intervento ritardato posto sul Quadro Valle Contatore, e con intervento istantaneo ad alta sensibilità sugli interruttori derivati da Quadro Generale, sui circuiti luce e sui circuiti prese, in pratica ogni qualvolta si verifica un guasto tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione avverrà l'interruzione automatica dell'alimentazione. Per i circuiti (SELV) bassissima tensione di sicurezza si faccia riferimento alla norma CEI 64-8 sez. 411. Per i sistemi di I categoria le norme consentono d'attuare la protezione contro le tensioni di contatto mediante l'uso di materiale elettrico (quadri, scatole di derivazione, ecc.) con doppio isolamento o impiegando apparecchi di classe II senza connessioni di terra.

### Protezione contro le correnti di sovraccarico

Per una buona tenuta delle condutture alle varie sollecitazioni dovranno essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico prima che i cavi ne risentano e danneggino la struttura stessa. Per un corretto coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione i cavi sono stati dimensionati tenendo conto della relazione prevista dalla Norma CEI 64-8:

$$Ib < In < Iz \quad \text{e ponendo} \quad If < 1,45Iz.$$

Dove:  $Ib$  = corrente di impiego del circuito

$In$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$Iz$  = portata in regime permanente della condutture

$If$  = corrente convenzionale di intervento

I cavi dimensionati terranno conto di una temperatura ambiente di 30° nel caso di posa in tubazioni incassate e su canali portacavi, mentre nel caso di cavi con posa interrata, la temperatura del terreno considerata è stata di 20° gradi C. Dimensionando opportunamente i conduttori, la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4 % della tensione nominale, prevista della Norma CEI 64-8 art. 525. Si precisa, che la sezione dei cavi e dei conduttori d'alimentazione, è frutto di precisi calcoli e quindi non mutabile da quella descritta, se non previa autorizzazione da parte della Direzione lavori.

### Protezione contro le correnti di cortocircuito

I dispositivi di protezione contro le correnti di cortocircuito dovranno soddisfare alcune condizioni:

IL potere di interruzione del dispositivo non deve essere più piccolo della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Tale tempo può essere calcolato

con la formula:

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

Dove:

- t: durata in secondi del cortocircuito
- S: sezione in mmq del cavo
- I: corrente effettiva di cortocircuito in ampere (valore efficace)
- K: 115 per conduttori in rame isolati in P.V.C.  
135 per conduttori in rame isolati in gomma o FG16(O)R16 o FG16OM16  
143 per conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica

## DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico sarà realizzato con tubazioni, scatole di derivazione e cavi adatti al tipo di impianto in oggetto. Le tubazioni in PVC/metallo potranno essere del tipo flessibile, rigido, incassate, esterne o canali portacavi. Le tubazioni incassate dovranno essere di diversi colori in base al tipo di utilizzo, energia, telefonia, allarme, ecc. Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi. Nei canali la sezione occupata dai cavi non deve superare il 50 % della sezione del canale stesso.

I cavi utilizzati dovranno essere del tipo non propagante la fiamma e non propagante l'incendio (e nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, oppure elevato danno ad animali o cose, se non installati in condutture completamente schermate rispetto l'ambiente circostante dovranno essere a ridotto sviluppo di fumi opachi, gas tossici ed assenza di gas corrosivi); in particolare i cavi dovranno essere del tipo FG17, FG16(O)M16 per i servizi ordinari e per servizi di sicurezza secondo CEI 20-36 oppure per i servizi di sicurezza potranno essere resistenti al fuoco per tipo di installazione.

L'utilizzo di tali cavi sarà realizzato in base alla tensione di esercizio, al tipo di posa, alle condizioni di impiego e in riferimento alla norma CEI.

I cavi avranno diverse colorazioni:

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Colore grigio, marrone, nero | conduttori di fase        |
| Colore blu                   | conduttore di neutro      |
| Colore giallo/verde          | conduttore di protezione, |

La sezione del conduttore di neutro in relazione ai conduttori di fase dovrà risultare secondo quanto indicato nella seguente tabella:

RELAZIONE TRA LE SEZIONE DEL CONDUTTORE DI NEUTRO IN RELAZIONE A QUELLA DI FASE (VALIDA SOLO PER CONDUTTORI IN RAME)		
CIRCUITO	SEZIONE DI FASE (SF)	SEZIONE DI NEUTRO (SN)
F+N	Qualunque sezione	SN=Sf
3F+N	Sf $\leq$ 16 mm <sup>2</sup>	SN=Sf
3F+N	Sf > 16 mm <sup>2</sup>	SN = 1/2 Sf con un minimo di 16 mm <sup>2</sup> (*)

(\*) solo se il carico è sostanzialmente equilibrato

Le sezioni minime dei conduttori in rapporto al tipo di circuito dovrà risultare secondo quanto indicato nella seguente tabella:

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI IN RELAZIONE AL TIPO DI CIRCUITO (VALIDA SOLO PER CONDUTTORI IN RAME)		
TIPO DI CONDUTTORE	USO DEL CIRCUITO	SEZIONE
CAVI	Circuiti di potenza	$\geq$ 1,5 mm <sup>2</sup>
	Circuiti di segnalazione e comando	$\geq$ 0,5 mm <sup>2</sup>
CONDUTTURI NUDI	Circuiti di potenza	$\geq$ 10 mm <sup>2</sup>
	Circuiti di segnalazione e comando	$\geq$ 4 mm <sup>2</sup>

Le giunzioni dovranno essere effettuate esclusivamente all'interno di scatole di derivazioni e non all'interno delle tubazioni. E' consigliabile che giunzioni e cavi posti all'interno delle scatole di derivazione non occupino più del 50% del volume interno della scatola stessa. Gli impianti speciali, avranno solamente le tubazioni flessibili IMQ e scatole di derivazione distinte da qualsiasi altra, per posa da incasso e/o esterno, scatole di derivazione singole o con setti separatori.

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà eseguire adeguate sigillature per ripristinare gli attraversamenti di pareti e soffitti con caratteristiche REI. Queste sigillature dovranno essere realizzate anche all'interno di tubi, canali

o passarelle. Tali chiusure interne possono essere evitate se il tubo è rispondente alla Norma CEI 23-39 e presenta una sezione interna massima pari a 710mm<sup>2</sup> (corrispondente ad un tubo Ø 32mm) e possiede un grado minimo di protezione di IP33 sia nell'attraversamento che alle estremità.

### Quadri elettrici

I quadri elettrici dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni della Norma CEI EN 61439 e dovranno essere dotati di identificazione mediante targhette, numeri, ecc., tutte le apparecchiature, i cavi, i morsetti, le partenze, ecc.

### Illuminazione interna generale

L'impianto sarà realizzato con apparecchi illuminanti per lampade led la cui posizione è rilevabile dalla planimetria allegata. L'accensione di tali apparecchi sarà effettuata con interruttori magnetotermici posti nel quadro di zona o da semplici interruttori. Il numero di apparecchi installati in ogni zona e la loro ubicazione sarà tale da garantire un livello minimo di illuminamento medio mantenuto superiore ai minimi indicati sulle norme UNI EN 12464-1.

### Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con lampade autonome complete di batteria ermetica incorporata (autonomia 1 ora e tempo di ricarica di 12 ore). Saranno installate come da planimetria generale allegata e permetteranno l'allontanamento delle persone fino all'uscita dello stabile, in quanto garantiranno nelle vie di esodo di larghezza fino a 2 metri un illuminamento minimo di 1 lux sul pavimento, lungo la linea centrale della via di fuga. Sulla fascia centrale, di larghezza non inferiore alla metà della via di fuga stessa, l'illuminamento non sarà inferiore di 0,5 lux. Per le aree antipanico sarà garantito un illuminamento orizzontale al suolo non minore di 0,5 lux, con l'esclusione di una fascia di 0,5 metri sul perimetro dell'area stessa. Saranno inoltre previste lampade di sicurezza in prossimità di ogni punto di pronto soccorso e/o dispositivo di antincendio. L'intervento di tali apparecchiature è automatico in mancanza della tensione di rete. Le lampade di sicurezza dovranno intervenire in un tempo minore di 0,5 secondi dall'istante in cui viene a mancare l'illuminazione ordinaria.

### Illuminazione esterna

L'impianto di illuminazione esterna dovrà essere realizzato mediante l'impiego di apparecchi di illuminazione da esterno con grado di protezione minimo IP65. Sarà prevista una illuminazione esterna del tipo a parete a luce diretta verso il basso per illuminare le scale principali d'ingresso alla struttura. La potenza totale delle lampade è inferiore a 60W, in deroga secondo la legge regionale sull'inquinamento luminoso. L'accensione di tali luci sarà effettuata mediante interruttori, e/o da interruttore automatico magnetotermico e crepuscolare posto nel Quadro Generale. L'illuminazione dovrà essere realizzata in accordo con la legge regionale inerente l'inquinamento luminoso, al fine di limitare la dispersione della luce verso il cielo. Le finalità di tale legge sono finalizzate ad una riduzione dell'inquinamento luminoso, dei consumi, ed una riduzione dei fenomeni di abbagliamento.

### Quote installazione apparecchi

Per l'installazione delle apparecchiature dovranno essere rispettate le quote riferite alla mezzeria indicate nella seguente tabella:

QUOTE INSTALLAZIONE APPARECCHI		
Tipo di apparecchiatura	Ambiente ordinario	Ambiente con eliminazione barriere architettoniche
Dispositivi di comando	90cm	da 60cm a 140cm
Prese di energia, Tv, Telefono	30cm	da 60cm a 110cm
Prese e comandi luce (comodino letto)	da 70cm a 80cm	da 60cm a 140cm
Campanelli	90cm	da 60cm a 140cm
Prese e comando luce (specchio)	da 110cm a 120cm	da 110cm a 120cm
Pulsante a tirane isolante (vasca o doccia)	> 225cm	> 225cm
Citofoni	140cm	da 110cm a 130cm
Suonerie	da 160cm a 205cm	da 160cm a 205cm
Scatole di derivazione	30cm	30cm
Centralini da incasso	160cm	da 75cm a 140cm

## **Prese a spina**

Per le prese a spina aventi corrente nominale superiore a 16A occorrerà predisporre un dispositivo di comando, che non dovrà necessariamente essere interbloccato con la spina. Questo interblocco sarà richiesto unicamente nei locali di pubblico spettacolo per prese con corrente nominale superiore a 16A. Le prese a spina per uso domestico e similare potranno essere utilizzate anche negli ambienti industriali dove non è previsto un servizio gravoso con forti urti e vibrazioni.

Per le prese a spina ad installazione fissa si raccomanda che la direzione d'inserzione delle relative spine risulti orizzontale ( o prossima all'orizzontale) con l'eccezione prevista nelle note che seguono.

Si raccomanda inoltre che l'asse di tale inserzione risulti distanziato dal piano di calpestio di almeno:

- 175mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente)
- 70 mm se da canalizzazioni (o zoccoli);
- 40 mm se da torrette o calotte (sporgenti dal pavimento)

Nel caso di torrette o calotte (sporgenti dal pavimento) e di cassette (affioranti dal pavimento), si raccomanda che il fissaggio al pavimento assicuri almeno il grado di protezione di IP52.

NOTA 1 In mancanza di Norme specifiche il costruttore deve fornire le indicazioni di montaggio necessarie a garantire il grado di protezione previsto.

NOTA 2 Il grado minimo di protezione di cui sopra non si riferisce all'applicazione particolare su pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) per la cui pulitura non si prevedono spargimenti di liquidi. Nel caso di tale pavimenti si intende che le cassette affioranti atte a contenere le prese a spina assicurino, mediante chiusura spontanea e stabile del coperchio:

- grado di protezione IP4X sul contorno del coperchio, fatta eccezione per l'entrata dei cavi per la quale è ammesso il grado di protezione IP2X, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione d'inserzione delle spine orizzontale ( o prossima all'orizzontale);

- grado di protezione IP5X sul contorno del coperchio, inclusa l'entrata dei cavi, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione d'inserzione delle spine verticale ( o prossima alla verticale);

I gradi di protezione sopra indicati si intendono con spine sia inserite che disinserite. Un pavimento di tipo tradizionale ricoperto da moquette e non sottoposto a lavaggi con liquidi, è ritenuto equiparabile ai casi precedenti, a condizione che, comunque, non siano previsti spargimenti di liquidi.

NOTA 3 L'eventuale applicazione, nelle condizioni di cui sopra, per prese di comunicazione (telefoni, TV,, trasmissione dati, ecc.) si intende soggetta alle regole specifiche di installazione dei Comitati competenti.

## **Comando di emergenza**

Il comando di emergenza dovrà mettere in sicurezza l'impianto elettrico, o una sua parte, e dovrà essere facilmente accessibile, rintracciabile, identificabile e azionabile in caso di emergenza. Il circuito che determina l'apertura dell'interruttore sarà realizzato tramite una bobina di sgancio a lancio di corrente, con segnalazione ottica (lampada spia al neon) della continuità del circuito di comando.

Saranno installati i seguenti comandi di emergenza:

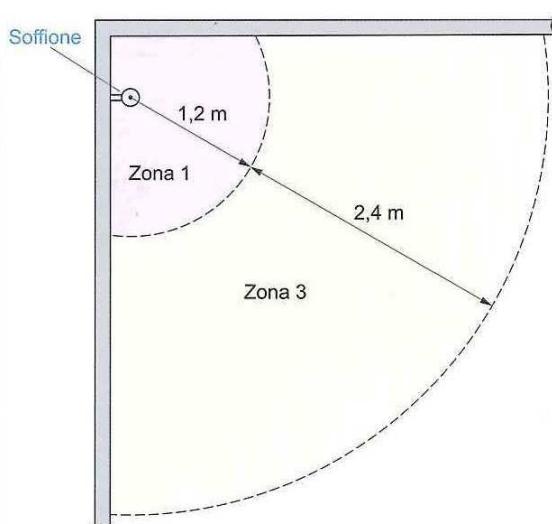
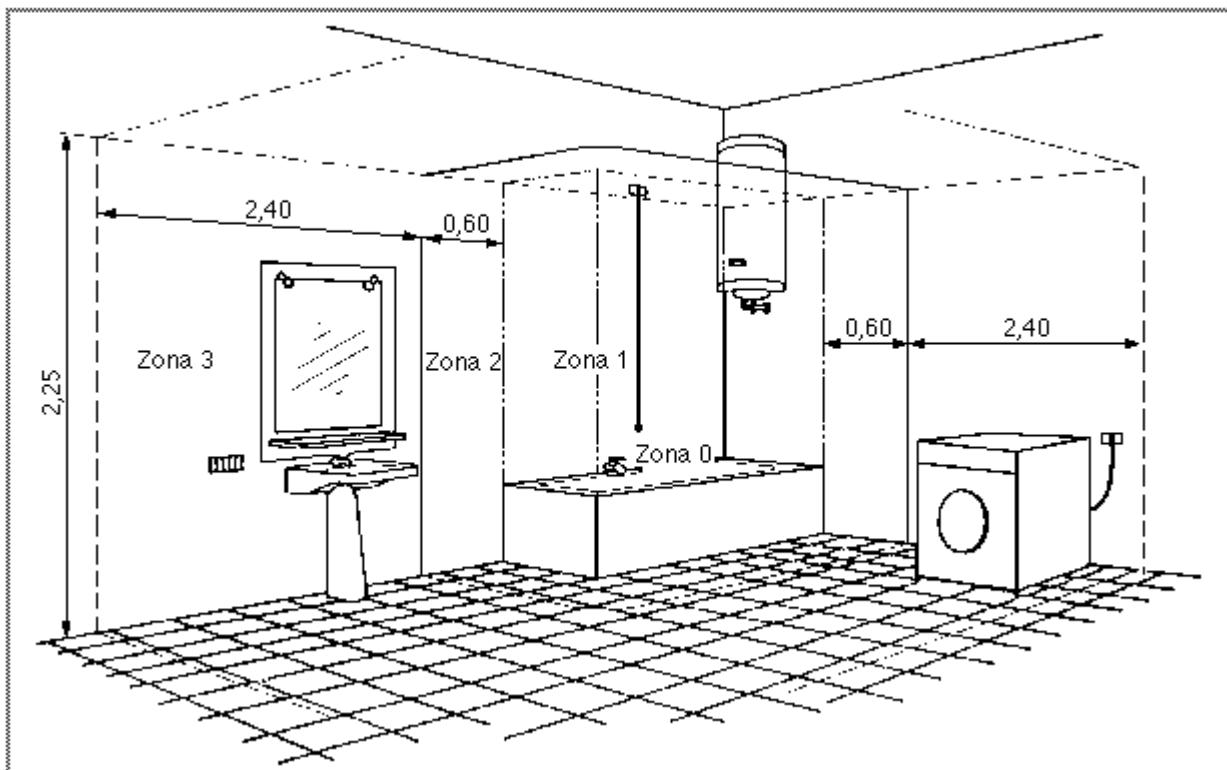
- n° 1 comando d'emergenza, che agirà direttamente sull'interruttore generale d'impianto per lo sgancio generale dell'impianto elettrico dell'intero stabile.
- n° 1 comando d'emergenza, che agirà direttamente sul gruppo elettrogeno posizionato all'esterno del fabbricato.
- 

## **AMBIENTI PARTICOLARI**

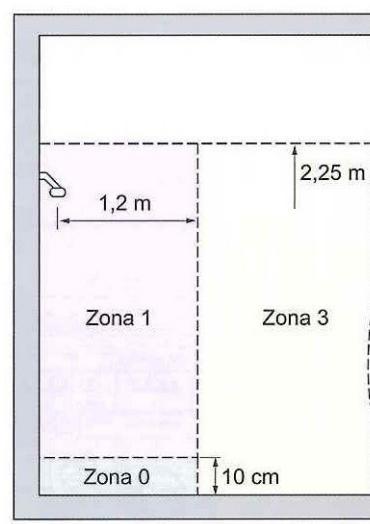
### **Impianto elettrico nei locali contenenti bagni e docce**

I locali contenenti vasche da bagno o docce saranno considerati diversamente rispetto agli ambienti ordinari, verranno rispettate le zone pericolose così come previsto dalla norma CEI. Dalla figura si può avere una immagine delle varie zone di rispetto. Occorrerà inoltre realizzare i collegamenti equipotenziali supplementari sulle masse estranee (tubazioni metalliche acqua, riscaldamento, gas, ecc.) in prossimità del loro ingresso nel locale.

**Esempio di installazione di componenti elettrici in un locale da bagno**



Zone di rispetto in un locale doccia senza piatto la norma CEI 64-8 (pianta).



Zone di rispetto in un locale doccia senza piatto doccia secondo la norma CEI 64-8 (seziona).

Regole comuni

I componenti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- nella zona 0: IPX7
- nella zona 1: IPX4
- nella zona 2: IPX4

Nei bagni pubblici o destinati a comunità, qualora sia previsto per la pulizia l'uso di getti d'acqua, i componenti elettrici devono avere almeno il grado di protezione IPX5.

Per le condutture montate a vista e quelle incassate ad una profondità non superiore a 5 cm si dovranno applicare le seguenti prescrizioni:

nelle zone 0, 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone

le condutture devono essere di classe II e non devono avere alcun rivestimento metallico  
non sono ammesse cassette di derivazione o giunzione nelle zone 0, 1 e 2.

#### Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

Nella zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore di 12V in c.a. od a 30V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Nella zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di:

interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore di 12V in c.a. od a 30V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici

Nella zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

separazione elettrica, individualmente  
SELV

Interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30mA.

#### Apparecchi utilizzatori

Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:  
siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;  
siano fissati e connessi in modo permanente;  
siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in corrente alternata e a 30V in corrente continua.

Nella zona 1 si possono installare solo scaldacqua elettrici, sono anche ammessi apparecchi di illuminazione purché protetti da SELV con tensione non superiore a 25V in c.a. o 60V in c.c.

Le prescrizioni che seguono non si applicano agli utilizzatori alimentati con SELV in accordo con le condizioni dell'art. 411.1 e di 701.411.1.4.3 della norma CEI 64-8.

Nella zona 2 si possono installare solo:

scaldacqua elettrici;  
apparecchi di illuminazione di Classe I e II, apparecchi di riscaldamento di Classe I e II ed unità di Classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative norme, previste per generare per es. aria compressa

per vasche da bagno per idromassaggi a condizione che siano protetti da interruttore differenziale con corrente nominale non superiore a 30mA, oppure siano protetti mediante SELV.

### Ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Un luogo a maggior rischio in caso di incendio (luogo marcio) è un luogo in cui il rischio relativo all'incendio è maggiore che in un luogo ordinario. La norma distingue tre tipi di luoghi marci:

- luogo di tipo A: elevata densità di affollamento o elevato tempo di sfollamento in caso di incendio, oppure elevato danno ad animali o cose;
- luogo di tipo B: strutture portanti combustibili;
- luogo di tipo C: lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di materiali infiammabili o combustibili.

### Requisiti generali impianto elettrico nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio potranno essere installati gli apparecchi illuminazione conformi alle relative norme di prodotto; non sono richiesti requisiti particolari. Ciò nonostante, gli apparecchi con lampade ad alogenici o alogenuri dovranno avere uno schermo di protezione che impedisce la proiezione di materiali incandescenti in caso di scoppio della lampada.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere installati lontano dai materiali combustibili. Per i faretto e i piccoli proiettori la distanza deve essere almeno:

0,5 metri per apparecchi fino a 100W;

0,8 metri per apparecchi fino da 100W a 300W;

1 metro per apparecchi da 300W a 500W.

Gli apparecchi illuminanti soggetti a sollecitazioni meccaniche dovranno avere le lampade protette contro gli urti.

Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio dove ha accesso il pubblico, i dispositivi di manovra dovranno essere posti entro un quadro chiuso a chiave, oppure in un locale inaccessibile al pubblico.

Le condutture elettriche nei luoghi marci dovranno essere tali da non causare l'innesto e/o la propagazione di incendi. I tipi di condutture idonee per i luoghi marci si possono suddividere in tre gruppi ("a" "b" "c") di seguito elencati:

#### Condutture di gruppo "a"

Le condutture di questo gruppo sono le più sicure in relazione all'incendio, poiché i conduttori attivi sono completamente schermati rispetto l'ambiente circostante e non necessitano di ulteriori provvedimenti protettivi.

Gruppo	Tipo di condutture	Prescrizioni particolari		
		Condotto di protezione	Provvedimenti contro l'innesto dell'incendio	Provvedimenti contro la propagazione dell'incendio
a1	Cavi in tubo metallico o isolante incassato in strutture non combustibili	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare
a2	Cavi in tubo o canale metallico a vista con grado di protezione □ IP4X	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare
a3	Cavi ad isolamento minerale a vista (senza guaina esterna)	Guaina metallica	Nessuna prescrizione particolare	Nessuna prescrizione particolare

### Condutture di gruppo “b”

Le condutture di questo gruppo non possono innescare l'incendio, perché i conduttori attivi sono schermati, come nel gruppo “a”; possono però propagare un incendio tramite le guaine isolanti esterne dei cavi e richiedono provvedimenti contro la propagazione dell'incendio.

	Tipo di condutture	Prescrizioni particolari		
Gruppo	Descrizione	Conduttore di protezione	Provvedimenti contro l'innescio dell'incendio	Provvedimenti contro la propagazione dell'incendio
b1	Cavo multipolare a vista con conduttore di protezione concentrico	Conduttore concentrico	Nessuna prescrizione particolare	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio (**)
b2	Cavo ad isolamento minerale a vista con guaina metallica e con guaina isolante esterna	Guaina metallica	Nessuna prescrizione particolare	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio (**)
b3	Cavo multipolare a vista con schermo metallico sulle singole anime (o sul loro insieme)	Schermo metallico	Nessuna prescrizione particolare	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio (**)

(\*\*) Quando il fascio supera quello di prova (CEI 20-22), occorre adottare ulteriori misure di protezione quali barriere tagliafiamma. Le barriere tagliafiamma devono essere installate ad interdistanza non superiore a 10 metri nei percorsi verticali, mentre non sono in genere necessarie nei percorsi orizzontali ((CEI 11-17). Devono inoltre essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

### Condutture di gruppo “c”

Le condutture di questo gruppo sono le meno sicure e richiedono provvedimenti contro la propagazione e contro l'innescio dell'incendio.

	Tipo di condutture	Prescrizioni particolari		
Gruppo	Descrizione	Conduttore di protezione	Provvedimenti contro l'innescio dell'incendio	Provvedimenti contro la propagazione dell'incendio
c1	Cavo multipolare con conduttore di protezione senza particolari requisiti di posa, ad esempio a vista, posato in passerella, ecc.	Anima del cavo multipolare	Int. differenziale $Idn \square 0,3A$ per i circuiti terminali, $Idn \square 1A$ per i circuiti di distribuzione (*)	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio/strato (**)
c2	cavi in tubi protettivi o involucri metallici con grado di protezione < IP4X (ad esempio canale con grado di protezione IP2X)	Conduttore nudo o isolato, oppure lo stesso involucro metallico	Int. differenziale $Idn \square 0,3A$ per i circuiti terminali, $Idn \square 1A$ per i circuiti di distribuzione (*)	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio/strato (**)
c3	cavi in tubo o canale isolante con grado di protezione $\square$ IP4X	Presenza non richiesta dentro il tubo o canale (il conduttore nudo rappresenta una cautela addizionale)	Nessuna prescrizione particolare	Guaina non propagante la fiamma (CEI 20-35), per cavi installati individualmente. Guaina non propagante l'incendio (CEI 20-22), se in fascio (**)
c4	Binari elettrificati o condotti a sbarra con grado di protezione $\square$ IP4X	Conduttore oppure involucro del condotto	Nessuna prescrizione particolare	

(\*) Sono esclusi i circuiti di sicurezza. Nei sistemi IT, al posto dell'interruttore differenziale, è richiesto un dispositivo di controllo dell'isolamento che rilevi la corrente di dispersione e provochi l'apertura del circuito. Quando ciò non è possibile occorre un segnale acustico luminoso che permetta al più presto un intervento manuale di apertura del circuito.

(\*\*) Quando il fascio supera quello di prova (CEI 20-22), occorre adottare ulteriori misure di protezione quali barriere tagliafiamma. Le barriere tagliafiamma devono essere installate ad interdistanza non superiore a 10 metri nei percorsi verticali, mentre non sono in genere necessarie nei percorsi orizzontali ((CEI 11-17). Devono inoltre essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Le barriere tagliafiamma devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate.

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 (circuiti che terminano su un apparecchio utilizzatore o su una presa) è richiesta una protezione con  $Idn \leq 0,3A$ , per i circuiti di distribuzione (circuito che alimenta un quadro) è richiesta una protezione con  $Idn \leq 1A$ . La protezione differenziale non è richiesta nelle condutture tipo c3 e c4 anche se nel tratto finale uscente dall'involucro (per il collegamento dell'apparecchio utilizzatore) ha un grado di protezione minore di IP4X.

Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio i dispositivi di protezione contro il cortocircuito dovranno essere posti all'inizio del circuito (non è ammesso un franco di 3 metri) e tutti i circuiti dovranno essere protetti contro il sovraccarico, anche quelli non soggetti a sovraccarico, come ad esempio i circuiti luce. Inoltre i dispositivi di protezione contro il sovraccarico dovranno essere posti all'inizio dei circuiti.

### Prescrizioni aggiuntive per l'impianto elettrico nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A

Nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio di tipo A si dovranno applicare le seguenti regole supplementari, oltre a quelle indicate nel paragrafo "Requisiti generali impianto elettrico nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio".

In questi luoghi si dovrà valutare il rischio nei confronti dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione al tipo di installazione e all'entità del danno probabile nei confronti delle persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti. A tal fine sono considerati adatti i cavo senza alogen (LSOH) rispondenti alle norme CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 50268 (CEI 20-37).

Conventionalmente il rischio relativo ai fumi, gas tossici e corrosivi è trascurabile per le condutture di tipo "a" e quindi non saranno richiesti cavi LSOH per questo tipo di condutture.

## IMPIANTI AUSILIARI

Gli impianti ausiliari dovranno essere posati in tubi o canali separati da quelli dei cavi di energia; potranno coesistere nel medesimo canale se separati da un setto isolante, oppure se il cavo dell'impianto ausiliario è infilato in un tubo o guaina protettiva. In alternativa, i cavi di segnale potranno essere posati nello stesso canale o tubo dei cavi di energia, se questi ultimi sono ad isolamento doppio o rinforzato, oppure se i cavi di segnale sono isolati per la tensione maggiore presente (se le norme relative a tali impianti non lo vietano), soluzione quest'ultima comunque da evitare se può comportare problemi di interferenze e disturbi nella trasmissione dei segnali.

## Impianto allarme evacuazione e rivelazione incendi

Sarà installato un impianto di allarme evacuazione a comando manuale, realizzato secondo la normativa tecnica vigente. I pulsanti per attivare gli allarmi dovranno essere chiaramente indicati affinché i lavoratori ed altre persone presenti possano rapidamente individuarli.

I pulsanti di allarme manuale saranno disposti in modo che, nella zona controllata, la distanza massima da un pulsante non supererà i 30m. Un pulsante azionato (in allarme) sarà individuabile localmente (ad esempio tramite un led lampeggiante).

I pulsanti di allarme manuale saranno disposti nei corridoi e nelle vie di fuga; saranno installati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 1 m e 1,6 m, in posizione visibile e comunque non dietro porte o sporgenze.

La segnalazione di allarme dell'incendio sarà ottica e acustica, realizzata tramite pannelli luminosi (targhe) con la scritta "Allarme incendio" e con sirena incorporata. Il segnale acustico dovrà essere chiaramente riconoscibile e non confuso con altre segnalazioni; dovrà essere udibile dalle persone presenti, in qualsiasi punto si trovino. Le linee di segnale che collegano la centrale di comando e controllo ai segnalatori ottico-acustici, devono essere resistenti al fuoco per 30 minuti. La resistenza al fuoco di un conduttura può essere ottenuta per posa (conduttura sotto traccia) oppure per costruzione (ricorso a cavi resistenti al fuoco, provati secondo CEI 20-36, ad esempio cavi conformi alla norma CEI 20-45).

La centrale di controllo sarà ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, e sotto il continuo controllo da parte di personale preposto. La centrale di controllo sarà alimentata dalla rete ordinaria tramite una linea dedicata, e dotata di propri dispositivi di sezionamento, manovra e protezione. Tale centrale di controllo sarà dotata di una sorgente di

sicurezza (batteria di accumulatori interna alla centrale), con intervento automatico al fuori servizio dell'alimentazione ordinaria, che garantirà il corretto funzionamento dell'impianto per 72 ore, nel caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie assimilabili; tale autonomia può essere ridotta a 24 ore purché gli allarmi siano trasmessi a uno o più posti presidiati ed esista un'adeguata organizzazione interna di manutenzione e pronto intervento. L'alimentazione di sicurezza deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i dispositivi di allarme interni ed esterni alla centrale per almeno 30 minuti.

## IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra costituisce un mezzo per disperdere le correnti elettriche nel terreno e proteggere, unitamente ai dispositivi d'interruzione automatica del circuito, le persone dal pericolo nei confronti dei contatti indiretti (messa a terra di protezione).

### Dispersori

L'impianto di terra sarà realizzato con dispersori orizzontali costituiti da corda nuda di rame posata in intimo contatto con il terreno ad una profondità > 0,5metri, e/o dispersori verticali (elementi disperdenti posati intenzionalmente), costituiti da profilati in acciaio zincato, L=1,5m., Spessore 5mm., dimensioni trasversali > 50mm., collocati in regolari pozzetti d'ispezione, oppure può essere realizzato utilizzando elementi disperdenti insiti nella costruzione (dispersori di fatto, quali pali di fondazione, camicie metalliche di pozzi, plinti e platee di fondazione ed ogni altro elemento costruttivo che possa assicurare una idonea continuità elettrica).

### Conduttori di terra

Il conduttore di terra collega il collettore (o nodo) principale di terra al dispersore e/o i dispersori tra loro. Le sezioni dei conduttori di terra dovranno essere conformi alla tabella seguente:

SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA		
	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	Non inferiore al valore determinato con la seguente formula: $Sp = \frac{\sqrt{It}}{K}$ (**)	16mm <sup>2</sup> rame 16mm <sup>2</sup> ferro zincato (*)
Non protetti contro la corrosione		25mm <sup>2</sup> rame 50mm <sup>2</sup> ferro zincato (*)
(*) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente		
(**) dove: Sp è la sezione del conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> ) , I è il valore efficace della corrente di guasto che ne percorre il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A); t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s); k è il coefficiente dipendente dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti e delle temperature iniziali e finali (vedi tabelle CEI 64-8 art. 543.1.1);		

### Collettore (o nodo) principale di terra

Dovranno essere previsti uno o più collettori principali di terra, costituiti da un terminale o una piastra metallica (in acciaio zincato a caldo o in acciaio inox o in rame stagnato o cadmiato), con morsetti, viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori. Ai sopraindicati collettori dovranno essere collegati i conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente. Ogni conduttore in arrivo o in partenza dovrà avere un contrassegno di identificazione.

## Conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegano le masse all'impianto di terra al nodo di terra. Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere conformi alla tabella seguente:

RELAZIONE TRA LE SEZIONI DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE E DEI CONDUTTORI DI FASE	
Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp= S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp= S/2

La sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttrra di alimentazione non dovrà essere, in ogni caso, inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica e 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

## Conduttori equipotenziali principali

I conduttori equipotenziali principali, collegano il nodo di terra alle masse estranee. La massa estranea è una parte metallica, non facente parte dell'impianto elettrico, che presenta una bassa resistenza verso terra. Se una persona entra in contatto con una massa in tensione per un guasto di isolamento e, contemporaneamente, con una massa estranea non collegata all'impianto di terra, è sottoposta ad una differenza di potenziale pericolosa, donde l'obbligo normativo di collegare a terra le Masse estranee. I conduttori equipotenziali principali dovranno avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>. Non è richiesto, tuttavia, che la sezione superi 25 mm<sup>2</sup>, se il conduttore equipotenziale è di rame, o una sezione di conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso. I collegamenti equipotenziali principali dovranno essere identificabili ed effettuati sulle tubazioni metalliche o strutture metalliche in ingresso alla base dell'edificio(tubazioni idriche, gas, ecc.)

## Conduttori equipotenziali supplementari

I conduttori equipotenziali supplementari dovranno collegare altre masse estranee, presenti in luoghi a maggior rischio elettrico, al conduttore di protezione. Un conduttore equipotenziale supplementare che colleghi due masse dovrà avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Un conduttore di protezione supplementare che collega una massa ad una massa estranea dovrà avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. La sezione dei conduttori equipotenziali supplementari dovrà essere comunque non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica e 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

## Provvedimenti per ridurre gli effetti della corrosione

Si dovrà evitare, per quanto possibile, l'unione di materiali dissimili, per evitare che si generino coppie galvaniche con conseguente circolazione di corrente. Quando fosse comunque necessario collegare fra di loro metalli molto distanti nella scala dei potenziali elettrochimici, come ad esempio rame e ferro, dovranno essere impiegati morsetti dichiarati adatti dal costruttore. Oltre a questo, o se necessario in alternativa, potranno essere approntate delle barriere fisiche, mediante nastrature con materiali autovulcanizzanti, vernici, resine o catrame, tali da rendere la giunzione impermeabile all'acqua e all'aria.

A distanze di pochi metri da strutture metalliche interrate è buona norma non installare impianti di terra costruiti utilizzando metalli nobili come il rame per evitare di incorrere nei fenomeni di corrosione appena descritti. Nei terreni particolarmente acidi è bene evitare l'uso di acciaio zincato e preferire il rame mentre nei terreni salmastri ricchi di cloruri è bene evitare l'uso di acciaio inossidabile. L'uso del rame va evitato in presenza di composti ammoniacali che si trovano in genere nei pressi di scarichi di fognatura o di deiezioni di origine animale (può essere utilizzato rame stagnato o ricoperto di piombo o acciaio zincato a caldo). L'allumino subisce il processo di passivazione perché è attaccato dalla corrosione solo in superficie e tende a ricoprirsi di un sottile strato di ossido che lo protegge da ulteriore corrosione. L'ossido però è anche isolante e porta a consigliare l'uso di tale metallo per la costruzione del dispersore.

L'acciaio dolce utilizzato per i ferri d'armatura immerso nel calcestruzzo si nobilita assumendo caratteristiche che raggiungono valori di potenziale simili a quelli del rame. Particolare cura è invece necessario porre al collegamento dei ferri d'armatura con corde di ferro zincato perché si potrebbe formare una coppia galvanica nella quale il ferro funge da catodo e lo zinco della corda da anodo. Si può evitare la corrosione della corda zincata proteggendo la superficie della giunzione con catrame o resine e nastrandolo con cura la corda fino al collegamento col dispersore.

Una giunzione molto comune negli impianti di terra è quella fra acciaio zincato e rame. Per evitare la corrosione

fra zinco e rame si può utilizzare per la giunzione un metallo con potenziale elettrochimico intermedio come il bronzo o l'ottone oppure utilizzare capocorda stagnati o cadmiati. In ogni caso, per quanto concerne resistenza meccanica e protezione contro la corrosione, devono essere rispettare le dimensioni minime prescritte dalla norma CEI 11-1 e 64-8.

### Impianto allarme incendio/evacuazione

Sarà installato un impianto di allarme incendio/evacuazione a comando manuale e automatica tramite rivelatori di fumo, realizzato secondo la normativa tecnica vigente. I pulsanti per attivare gli allarmi dovranno essere chiaramente indicati affinché i lavoratori ed altre persone presenti possano rapidamente individuarli. I pulsanti di allarme manuale saranno disposti in modo che, nella zona controllata, la distanza massima da un pulsante non supererà i 30m. Un pulsante azionato (in allarme) sarà individuabile localmente (ad esempio tramite un led lampeggiante).

I pulsanti di allarme manuale saranno disposti nei corridoi e nelle vie di fuga; saranno installati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 1 m e 1,6 m, in posizione visibile e comunque non dietro porte o sporgenze. La segnalazione di allarme dell'incendio sarà ottica e acustica, realizzata tramite pannelli luminosi (targhe), con la scritta "Allarme incendio" e con sirena incorporata. Il segnale acustico dovrà essere chiaramente riconoscibile e non confuso con altre segnalazioni; dovrà essere udibile dalle persone presenti, in qualsiasi punto si trovino. Le linee di segnale che collegano la centrale di comando e controllo ai segnalatori ottico-acustici, devono essere resistenti al fuoco per 30 minuti. La resistenza al fuoco di un conduttura può essere ottenuta per posa (conduttura sotto traccia) oppure per costruzione (ricorso a cavi resistenti al fuoco, provati secondo CEI 20-36, ad esempio cavi conformi alla norma CEI 20-45).

La centrale di controllo sarà ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, e sotto il continuo controllo da parte di personale preposto e da un rivelatore di fumo dedicato. La centrale di controllo sarà alimentata dalla rete ordinaria tramite una linea dedicata, e dotata di propri dispositivi di sezionamento, manovra e protezione. Tale centrale di controllo sarà dotata di una sorgente di sicurezza (batteria di accumulatori interna alla centrale), con intervento automatico al fuori servizio dell'alimentazione ordinaria, che garantirà il corretto funzionamento dell'impianto per 24 ore. L'alimentazione di sicurezza deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i dispositivi di allarme interni ed esterni alla centrale per almeno 30 minuti.

L'impianto sarà del tipo analogico-digitale per indirizzamento individuale ed i rivelatori disporranno di un sistema di indirizzamento individuale che consentiranno all'operatore di individuare univocamente sulla centrale quali rilevatori hanno generato l'allarme mirando di conseguenza l'intervento delle squadre antincendio o, in caso di falso allarme.

L'impianto in oggetto controllerà interamente le aree sorvegliate, in modo da individuare, nel minor tempo possibile, ogni principio di incendio e dare l'allarme, nonché attivare gli eventuali sistemi automatici antincendio (ad esempio, impianto di estinzione incendi, porte e serrande tagliafuoco, ecc.) e, se necessario, la procedura di evacuazione dall'edificio.

Saranno direttamente sorvegliate dai rivelatori di incendio tutti gli ambienti/locali della struttura (almeno un rivelatore per locale), quali:

- camere,
- locali comuni,
- corridoi,
- depositi,
- locali tecnici,
- cavedi per cavi elettrici,
- condotti di condizionamento e aerazione,
- controsoffitti.

Saranno esclusi dalla sorveglianza diretta i seguenti locali o vani (purchè non contengano sostanze combustibili o infiammabili e cavi elettrici, ad eccezione dei cavi strettamente necessari per l'utilizzo del locale/vano):

- servizi igienici,

- bagni e docce,
- condotti e cunicoli compartimentati di sezione minore di 1m<sup>2</sup>,

I principali componenti di un impianto automatico di rivelazione incendi sono:

- rivelatori di incendio
- pulsanti di allarme manuale
- dispositivi di allarme ottico - acustico
- linee di interconnessione (energia e/o segnale) tra i suddetti componenti
- centrale di controllo e segnalazione

Tutti i componenti destinati ai sistemi di rivelazione e di segnalazione incendio dovranno essere rispondenti Norme di prodotto della serie UNI EN 54.

#### Suddivisione dell'area in zona

La suddivisione in zone di un'area sorvegliata è necessaria per localizzare rapidamente il focolaio.

Le aree sorvegliate dovranno essere suddivise in zone come richiesto della norma UNI 9795 ed in particolare:

- ciascuna zona non deve comprendere più di un piano dell'edificio
  - la superficie a pavimento di ciascuna zona non deve essere maggiore di 1600 m<sup>2</sup>
- È inoltre richiesto che ad una zona non appartengano più locali ad eccezione che:
- i locali siano contigui, in numero inferiore a 10, affacciati sul medesimo disimpegno e di superficie complessiva (a pavimento) non superiore a 600 m<sup>2</sup>;
  - i locali siano contigui, in numero inferiore a 20, con superficie complessiva massima di 1000 m<sup>2</sup> e siano installati ripetitori ottici di allarme in prossimità degli accessi ai locali, in modo da consentire di individuare il locale da cui proviene l'allarme.

I rivelatori installati nei controsoffitti, sottopavimenti, ecc. dovranno appartenere a zone distinte e si dovrà prevedere localmente una ripetizione della segnalazione luminosa in posizione visibile, per individuare prontamente l'area da cui proviene l'allarme.

#### Rivelatori di incendio

Saranno installati rivelatori di fumo puntiformi del tipo ottico nelle camere, nei corridoi, nelle sale nei locali di ritrovo, nei magazzini e depositi. Nelle cucine, nelle centrali termiche e nelle lavanderie, dove i rivelatori di calore velocimetrici e rivelatori di fumo possono causare falsi allarmi, si impiegheranno rivelatori di calore statici. Nella cucina sarà installato un rivelatore di gas corredata di indicazione ottica di funzionamento e di allarme; ad avvenuto allarme, tramite la centrale generale di monitoraggio, si chiuderanno la/e eventuali serrande poste sulle tubazioni principali di adduzione del gas.

I rivelatori puntiformi di fumo e/o calore saranno uniformemente distribuiti in modo da controllare l'intera superficie dei locali/ambienti, senza lasciare zone non sorvegliate.

LOCALE/AMBIENTE	RIVELATORI DI INCENDIO		
	DI FUMO OTTICI	DI CALORE STATICI	DI CALORE VELOCIMETRICO
Camere	X	/	/
Scale	X	/	/
Corridoi	X	/	/
Sale comuni	X	O	/
Depositi	X	O	X
Cucine	/	X	/
Centrali termiche	/	X	/
Lavanderie	/	X	/
Cavedi, controsoffitti	O	/	O

Legenda:

- X : Rivelatore idoneo
- O : Rivelatore accettabile
- / : Rivelatore non idoneo

Il numero di rivelatori da installare in un ambiente sarà determinato in funzione del raggio di copertura del rivelatore. Il raggio di copertura (in caso di soffitti senza elementi sporgenti) dei rivelatori di calore è di 4,5 metri, mentre per i rivelatori di fumo è di:

- 6,5 metri per i locali con soffitto piano, o con inclinazione (sul piano orizzontale) fino a 20°;
- 7 metri se l'inclinazione del soffitto è compresa tra 20° e 45°;
- 7,5 metri se l'inclinazione del soffitto supera i 45°.

Non dovranno essere montati ad altezza dal pavimento maggiore di:

- 8 metri per i rivelatori di calore;
- 12 metri per i rivelatori di fumo (sono ammesse altezze di installazioni fino a 16 metri se si installano rivelatori a ad un'altezza intermedia).

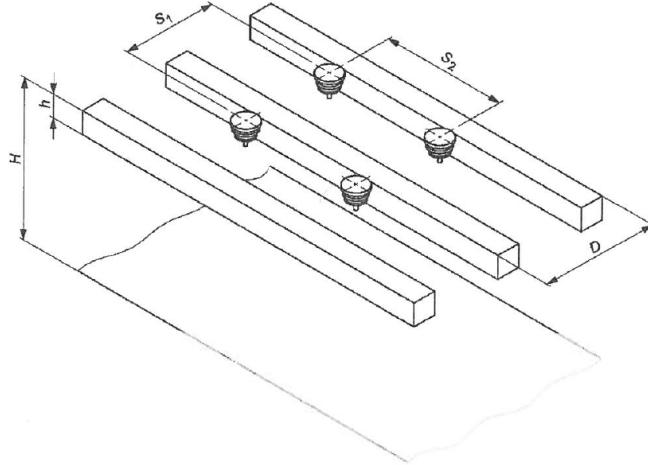
Il numero e la posizione dei rivelatori di fumo o di calore da installare nel caso di elementi sporgenti dal soffitto variano in base delle altezze del locale e degli elementi sporgenti.

Se gli elementi (ad esempio travi) sporgono dal soffitto non più del 10% dell'altezza massima del locale è come se non ci fossero e si dovrà applicare la regola generale di installazione.

Se l'altezza degli elementi sporgenti è compresa tra il 10% e il 30% dell'altezza massima del locale, i rivelatori dovranno essere distribuiti secondo quanto sotto indicato:

<b>DISTRIBUZIONE DEI RIVELATORI DI FUMO NEGLI INTERSPAZI FORMATI DA TRAVI PARALLELE</b>	
$D / (H-h) \geq 0,6$	UN RIVELATORE OGNI INTERSPAZIO
$0,3 \leq D / (H-h) < 0,6$	UN RIVELATORE OGNI DUE INTERSPAZI
$0,15 \leq D / (H-h) < 0,3$	UN RIVELATORE OGNI SEI INTERSPAZI
$D / (H-h) < 0,15$	$S_1 \leq 4,5$ METRI
NELLA DIREZIONE PARALLELA ALLA TRAVE LA DISTANZA TRA DUE RIVELATORI DEVE ESSERE IN OGNI CASO MINORE O UGUALE A 9 METRI ( $S_2 \leq 9$ m)	

<b>DISTRIBUZIONE DEI RIVELATORI DI CALORE NEGLI INTERSPAZI FORMATI DA TRAVI PARALLELE</b>	
$D / (H-h) \geq 0,6$	UN RIVELATORE OGNI INTERSPAZIO
$0,3 \leq D / (H-h) < 0,6$	UN RIVELATORE OGNI DUE INTERSPAZI
$0,15 \leq D / (H-h) < 0,3$	UN RIVELATORE OGNI QUATTRO INTERSPAZI
$D / (H-h) < 0,15$	$S_1 \leq 3$ METRI
NELLA DIREZIONE PARALLELA ALLA TRAVE LA DISTANZA TRA DUE RIVELATORI DEVE ESSERE IN OGNI CASO MINORE O UGUALE A 6 METRI ( $S_2 \leq 6$ m)	

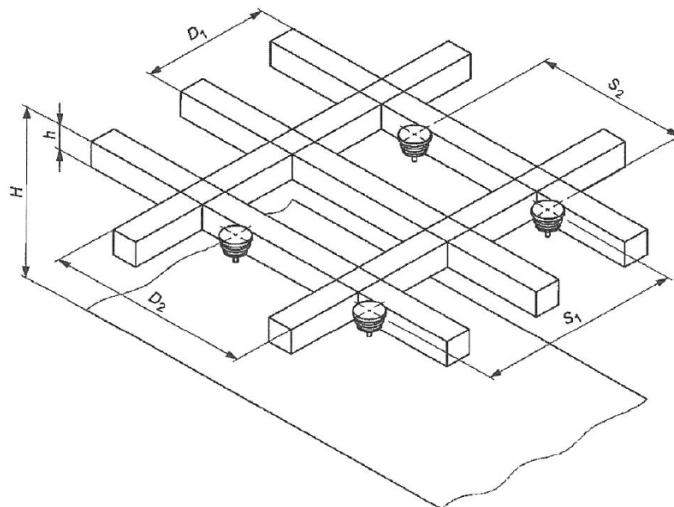


**DISTRIBUZIONE DEI RIVELATORI DI FUMO NEGLI INTERSPAZI FORMATI DA TRAVI INTERSECANTI**

D1 / (H-h) ≥ 0,6	UN RIVELATORE OGNI RIQUADRO	
D1 / (H-h) < 0,6	H ≤ 4 DISTANZE MASSIME TRA DUE RIVELATORI: S1 ≤ 4,5 m – S2 ≤ 4,5 m	H < 4 ≤ 12 DISTANZE MASSIME TRA DUE RIVELATORI: S1 ≤ 4,5 m – S2 ≤ 6 m

**DISTRIBUZIONE DEI RIVELATORI DI CALORE NEGLI INTERSPAZI FORMATI DA TRAVI INTERSECANTI**

D1 / (H-h) ≥ 0,6	UN RIVELATORE OGNI RIQUADRO	
D1 / (H-h) < 0,6	H ≤ 4 DISTANZE MASSIME TRA DUE RIVELATORI: S1 ≤ 3 m – S2 ≤ 4,5 m	H < 4 ≤ 8 DISTANZE MASSIME TRA DUE RIVELATORI: S1 ≤ 4,5 m – S2 ≤ 4,5 m



dove:

D (m) è la distanza tra due travi o correnti successive (esterno – esterno)

H (m) è l'altezza massima del locale

h (m) è l'altezza della trave o corrente

Se gli elementi sporgono più del 30% dell'altezza massima del locale, si dovrà considerare ogni riquadro come un singolo locale ed il numero di rivelatori da installare in ogni riquadro andrà stabilito secondo la regola generale.

Nei corridoi di larghezza non maggiore di 3 metri, in cui l'altezza degli elementi sporgenti non sia maggiore del 30% dell'altezza del locale, i rivelatori potranno essere installati con le stesse modalità previste per i soffitti piani.

Nei locali con superficie in pianta non maggiore di 40 m<sup>2</sup>, in cui l'altezza degli elementi sporgenti non sia maggiore del 30% dell'altezza del locale i rivelatori potranno essere installati con le stesse modalità previste per i soffitti piani.

I rivelatori di fumo o calore saranno posti nel punto più alto del locale, e collocati ad almeno 0,5 metri di distanza da:

- pareti (salvo in corridoi, cunicoli, vani, ecc. di larghezza inferiore a ad 1 metro),
- eventuali elementi sporgenti o sospesi a meno di 15 centimetri dal soffitto (ad esempio travi, canali, condotti ecc.),
- macchinari, materiali di deposito, ecc.

Nei locali con impianto di condizionamento o di ventilazione, i rivelatori di fumo saranno posti il più lontano possibile dalle bocchette dell'aria poste a soffitto. Saranno installati rivelatori di fumo o calore anche in spazi nascosti nei controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati; quando i rivelatori non saranno direttamente visibili, si dovrà prevedere una ripetizione della segnalazione luminosa in posizione visibile, per individuare prontamente l'area da cui proviene l'allarme. Nel caso di controsoffitti e pavimenti sopraelevati il numero di rivelatori andrà calcolato applicando un raggio di copertura R=4,5m per i rivelatori di fumo anziché R=6,5m come negli ambienti ordinari, e con raggio di copertura R=3m per i rivelatori di calore anziché R=4,5m come negli ambienti ordinari. Se il pavimento sopraelevato, o il controsoffitto, ha un'altezza maggiore di un metro, va considerato come fosse un locale e quindi si applica un raggio di copertura R=6,5m.

I rivelatori di fumo dovranno essere installati anche nei condotti di condizionamento dell'aria e condotti di areazione e di ventilazione che interessano un area sorvegliata e nei locali tecnici di elevatori, ascensori montacarichi, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi. Nei locali in cui la circolazione d'aria supera i valori adottati per gli impianti finalizzati al benessere delle persone, il numero di rivelatori di fumo installati dovrà essere opportunamente aumentato per compensare l'eccessiva diluizione del fumo stesso.

#### Pulsanti di allarme manuale di incendio

L'impianto automatico di rivelazione incendio sarà integrato con un sistema di segnalazione manuale d'incendio. I pulsanti di allarme manuale saranno disposti nei corridoi e nelle vie di fuga; saranno installati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 1 m e 1,6 m, in posizione visibile e comunque non dietro porte o sporgenze. I pulsanti di allarme manuale saranno disposti in modo che, nella zona controllata, la distanza massima da un pulsante non supererà i 15 metri nelle attività con rischi di incendio elevato e 30 metri nelle attività con rischi di incendio basso o medio. Dovrà essere installato un pulsante di segnalazione manuale d'incendio in corrispondenza di tutte le uscite di sicurezza.

Un pulsante azionato (in allarme) sarà individuabile localmente (ad esempio tramite un led lampeggiante). Per ogni pulsante di segnalazione manuale d'incendio dovrà essere applicato un cartello (UNI 7546-16) che indica il pulsante.

#### Dispositivi di allarme ottici- acustici

La segnalazione di allarme dell'incendio sarà ottico e acustica, realizzata tramite pannelli luminosi (targhe), con la scritta "Allarme incendio" e con sirena incorporata. Il segnale acustico dovrà essere chiaramente riconoscibile e non confuso con altre segnalazioni; dovrà essere udibile dalle persone presenti nell'albergo, in qualsiasi punto si trovino. La pressione acustica percepita dagli occupanti dovrà essere compresa tra 65 dB(A) e 120 dB(A); in ogni caso il livello di pressione sonora dovrà essere almeno di 5 dB(A) al di sopra del rumore ambientale. Negli ambienti dove è previsto che gli occupanti dormano, la pressione sonora alla testata del

letto dovrà essere almeno 75 dB(A). Dovrà essere garantito il monitoraggio della linea di interconnessione e/o il controllo del funzionamento dei dispositivi ottico acustici utilizzati (almeno una segnalazione comune per ogni cortocircuito o interruzione di tutti i supporti di trasmissione tale da influenzare la trasmissione dei segnali ai dispositivi di allarme incendio).

### Linee di interconnessione

Tutti i cavi utilizzati nel sistema di rivelazione incendi dovranno essere resistenti al fuoco per almeno 30 minuti secondo la norma CEI EN 50200, e a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi.

Se una linea di rivelazione serve più zone o il numero dei rivelatori è maggiore di 32, questa dovrà essere ad anello chiuso e dotata di isolatori di linea in conformità alla EN54-17 in modo che un corto circuito od interruzioni della linea non facciano perdere le segnalazioni di più di una zona.

In caso di linea ad anello (loop) chiuso con la centrale, il percorso dei cavi dovrà essere realizzato in modo che possa essere danneggiato un solo ramo dell'anello, e pertanto il percorso dei cavi in uscita dalla centrale dovrà essere differenziato rispetto al percorso di ritorno, in modo tale che l'eventuale danneggiamento di uno dei due rami non coinvolga anche l'altro.

Per la posa delle linee di interconnessione (energia e/o segnale) tra i vari elementi dell'impianto di rivelazione incendi si fa riferimento alla norma generale per gli impianti elettrici (CEI 64-8). La sezione sarà scelta in funzione della lunghezza della linea di interconnessione, secondo le indicazioni del costruttore della centrale e dei rivelatori (sezione minima 0,5 mmq).

### Dispositivi che utilizzano connessioni via radio

Nei sistemi di connessione wireless i componenti dell'impianto rivelazione incendi (rivelatori, pulsanti) saranno collegati alla centrale via radio. La comunicazione tra l'interfaccia (gateway) e i componenti di rivelazione e allarme deve essere bidirezionale. I dispositivi di interfaccia (gateway) potranno essere interni alla centrale, oppure essere inseriti sull'anello (loop) che collega gli altri componenti di rivelazione. Poiché un guasto ai rivelatori non dovrà mettere fuori servizio i pulsanti di segnalazione manuale (e viceversa) l'interfaccia radio di quest'ultimi dovrà essere separata da quella dei rivelatori automatici, dai moduli I/O e dagli avvisatori acustici.

I componenti in campo dovranno essere identificabili in modo univoco direttamente dal pannello di controllo della centrale, e dovranno essere conformi alle norme UNI di prodotto e agli ulteriori requisiti per il sistema di connessione via radio di cui alla norma UNI 54-25.

I dispositivi dovranno essere installati come descritto nella Norma per i loro analoghi via cavo.

Oltre al raggio di copertura normativo andrà anche verificata la reale efficacia del sistema di trasmissione

### Centrale di controllo e segnalazione

La centrale di controllo sarà ubicata in luogo permanentemente e facilmente accessibile, protetto, per quanto possibile, dal pericolo di incendio diretto, da danneggiamenti meccanici e manomissioni, e sotto il continuo controllo da parte di personale preposto. Se la centrale non è sotto costante controllo del personale addetto, gli allarmi incendio e di guasto e le segnalazioni di fuori servizio dovranno essere ripetuti in altro luogo presidiato. La centrale di controllo sarà alimentata dalla rete ordinaria tramite una linea dedicata, e dotata di propri dispositivi di sezionamento, manovra e protezione. Tale centrale di controllo sarà dotata di una sorgente di sicurezza (batteria di accumulatori interna alla centrale), con intervento automatico al fuori servizio dell'alimentazione ordinaria, che garantirà il corretto funzionamento dell'impianto per 24 ore. L'alimentazione di sicurezza deve assicurare in ogni caso anche il contemporaneo funzionamento di tutti i dispositivi di allarme interni ed esterni alla centrale per almeno 30 minuti. La norma UNI 11744 definisce i pattern dei segnali di preallarme e di allarme evacuazione, e si dovrà fare riferimento alla suddetta norma per stabilire le caratteristiche del segnale acustico unificato di allarme incendio che deve essere utilizzato dai dispositivi acustici dei sistemi fissi automatici di rivelazione incendio.

### Controllo preliminare, iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi

Gli impianti di rivelazione e allarme incendi dovranno essere realizzati a regola d'arte ed il datore di lavoro dovrà provvedere affinchè gli impianti ed i dispositivi di sicurezza vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento. Il datore di lavoro dovrà inoltre incaricare personale tecnico qualificato per tali interventi di controllo e manutenzione, accertando, sotto la propria responsabilità, l'effettiva competenza del personale tecnico suddetto.

Il controllo iniziale dovrà essere eseguito nelle condizioni di ordinaria operatività dell'impianto; se fosse necessario effettuare tale controllo in condizioni differenti, sarà necessario verificare che non sussistano situazioni tali da falsare le prove, quali presenza di materiali provvisori che compromettono la funzionalità dell'impianto.

Durante le operazioni di controllo periodico, dovrà essere eseguito un controllo funzionale sul sistema, del 50% (nel caso di due visite) di tutti i dispositivi e azionamenti presenti nel sistema (all'interno di ciascuna zona), dovendo raggiungere nell'arco dei dodici mesi il 100%. Nel caso di più visite le percentuale dei dispositivi e degli azionamenti sottoposti a controllo dovrà essere ripartita in modo uniforme. Nel caso che i sistemi siano di tipo convenzionale i dispositivi e gli azionamenti dovranno essere sottoposti a prova al 100% ad ogni visita.

Le tabelle seguenti riepilogano quanto richiesto dalla norma UNI 11224 per i vari interventi di controllo e manutenzione in merito a periodicità, requisiti del soggetto che esegue l'intervento e documentazione da riportare nel registro dei controlli.

<b>Operazioni di controllo e manutenzione degli impianti di rivelazione incendi (UNI 11224)</b>			
<b>Intervento</b>	<b>Periodicità</b>	<b>Soggetto che esegue l'intervento</b>	<b>Documentazione da riportare nel registro dei controlli</b>
Controllo iniziale	Prima della consegna dell'impianto	Personale tecnico qualificato	Rapporti di prova, check-list
Sorveglianza (ispezione visiva )	Mensile	Personale adeguatamente istruito	Semplice registrazione
Controllo periodico	Semestrale	Personale tecnico qualificato	Registrazione dei controlli e verifiche
Manutenzione	Secondo necessità	Personale tecnico qualificato	Registrazione del documento di intervento
Revisione	Ogni dieci anni	Personale tecnico qualificato	Rapporti di prova, check-list

### Protezione dalle scariche atmosferiche

La struttura in oggetto risulta autoprotetta contro le fulminazioni dirette ed indirette secondo la Norma CEI 81-10. Vedi relazione tecnica allegata. Contro la fulminazione indiretta delle linee di potenza saranno installati degli scaricatori di sovratensione all'interno dei quadri elettrici, mentre per le linee di segnale si collocheranno gli scaricatori in prossimità dell'ingresso delle linee nella struttura ed in prossimità delle apparecchiature.

### VERIFICHE E OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

#### Verifiche iniziali

La verifica iniziale dovrà essere effettuata dall'installatore prima della consegna, o messa in servizio, dell'impianto. Essa dovrà prevedere anche delle verifiche effettuate durante l'esecuzione dei lavori (verifiche in corso d'opera). In particolare dovrà effettuare:

- esame a vista per accertare che le condizioni di realizzazione dell'impianto siano corrette;
- prova della continuità dei conduttori di protezione, dei conduttori equipotenziali principali e secondari e del conduttore di terra;
- prova della resistenza di isolamento dell'impianto;
- prova della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Deve essere effettuata la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali;
- Misura della resistenza di terra dell'impianto.

Dovrà essere compilato a cura dell'installatore un rapporto per la verifica iniziale, il quale dovrà indicare l'oggetto

della verifica, insieme con l'esito dell'esame a vista e dei risultati delle prove e che ogni difetto, od omissione, rilevato durante la verifica sia eliminato prima della consegna dell'impianto da parte dell'installatore, precisando che il rapporto possa contenere le opportune raccomandazioni per le riparazioni o miglioramenti. Tale rapporto dovrà essere consegnato al committente o responsabile dell'attività in oggetto.

### **Verifiche periodiche e manutenzione**

Il datore di lavoro dovrà provvedere affinchè gli impianti e i dispositivi di sicurezza destinati alla prevenzione o eliminazione dei pericoli vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento con conseguente esecuzione di verifiche periodiche, o straordinarie, per accertare lo stato di salute dell'impianto.

Per lo svolgimento di tali verifiche il datore di lavoro dovrà incaricare personale qualificato in possesso di una idonea preparazione e attrezzatura. Anche a seguito di una verifica periodica di un impianto esistente dovrà essere preparato, a cura del tecnico che ha effettuato la verifica, un rapporto che includa i dettagli delle parti dell'impianto e delle limitazioni della verifica coperta dal rapporto, insieme con una registrazione dell'esame a vista, con l'elencazione di ogni difetto riscontrato, nonché i risultati delle prove. Tale rapporto dovrà contenere raccomandazioni per le riparazioni ed i miglioramenti ritenuti opportuni per rendere l'impianto in accordo con la normativa vigente e dovrà essere consegnato al committente o responsabile dell'attività in oggetto che ha richiesto la verifica.

Gli interventi di manutenzione potranno essere effettuati solamente da personale in possesso dei requisiti tecnici professionali riconosciuti dalla normativa vigente, e dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità per tutti gli interventi che non rientrano nella manutenzione ordinaria.

### **Verifica periodica di legge**

In relazione agli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche e ai dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici il datore di lavoro oltre a conservare gli impianti in efficienza con verifiche periodiche proprie, in caso in cui siano impegnati lavoratori dipendenti (o equiparati) in base al DPR 462/01, dovrà inviare entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto copia della dichiarazione di conformità all'ISPESL e all'USL competenti per territorio. Ogni cinque anni dovrà far sottoporre l'impianto a verifica periodica di legge (ad esclusione dei locali adibiti ad uso medico, cantieri edili, e ambienti a maggior rischio in caso di incendio pei i quali la verifica periodica è biennale), incaricando dei tecnici USL oppure rivolgendosi a organismi individuati dal ministero delle attività produttive.

### **Istruzioni e divieti**

#### **In general**

Non usare acqua per spegnere incendi in prossimità e su componenti dell'impianto elettrico. Rispettare la segnaletica di sicurezza e le rispettive disposizioni.

E' vietato operare su impianti o apparecchiature elettriche con le mani bagnate o umide.

Segnalare immediatamente l'odore di gomma bruciata, piccoli archi elettrici, surriscaldamenti anomali, ecc... relativi agli impianti o parti di impianti elettrici, o utilizzatori elettrici rivolgendosi solo alla ditta specializzata abilitata ai sensi della normativa vigente.

Evitare di avere cavi, prese multiple e comunque connessioni elettriche sul pavimento. Possono essere causa d'inciampo o, soprattutto se deteriorati, costituire pericolo per chi effettua le operazioni di pulizia del pavimento con acqua o panni bagnati.

#### **Impianti elettrici**

Non manomettere gli impianti (per qualsiasi intervento deve essere richiesto l'intervento di personale qualificato abilitato ai sensi della normativa vigente).

Non intervenire mai in caso di guasto, improvvisandosi elettricisti e, in particolare, non intervenire sui quadri o sugli

armadi elettrici se non per le operazioni di cui al punto successivo.

Accertarsi dell'ubicazione del quadro elettrico che alimenta la zona presso cui si opera in modo da poter tempestivamente togliere tensione all'impianto in caso di necessità.

Non coprire o nascondere con mobili o suppellettili i comandi e i quadri elettrici, per consentire la loro ispezione e un pronto intervento in caso di anomalie.

Non impiegare sostanze corrosive o inquinanti per la pulizia dei componenti dell'impianto elettrico.

Non esporre componenti dell'impianto elettrico a eccessivo irraggiamento oppure a fonti di calore.

Far sostituire i cavi e le spine deteriorate rivolgendosi solo a una ditta specializzata abilitata ai sensi della normativa vigente.

Segnalare subito la presenza di eventuali parti dell'impianto danneggiate, logore o deteriorate (canaline, prese, interruttori, corpi illuminanti, ecc...) rivolgendosi solo a una ditta specializzata abilitata ai sensi della normativa vigente.

Segnalare subito eventuali difetti o anomalie nel funzionamento degli impianti rivolgendosi solo a una ditta specializzata abilitata ai sensi della normativa vigente.

Collegare la spina degli apparecchi a una presa di corrente idonea evitando di utilizzare adattatori.

Evitare di sottoporre ad azioni meccaniche o ad urti le parti degli impianti elettrici (passaggio di carrelli, ecc....).

Accertarsi che venga effettuata regolare manutenzione periodica agli impianti elettrici.

### Utilizzatori elettrici

Accertarsi che l'apparecchio fornito sia dotato di certificazioni, omologazioni, garanzia, istruzioni d'uso, che devono essere mantenute presso il luogo di utilizzo.

Accertarsi che il personale che utilizza gli apparecchi sia stato adeguatamente informato sul contenuto del libretto di istruzioni per l'uso in sicurezza.

Utilizzare l'apparecchio secondo le istruzioni.

Accertarsi che venga effettuata regolare manutenzione periodica alle apparecchiature.

Non manomettere gli apparecchi (per qualsiasi intervento deve essere richiesto l'intervento di personale qualificato abilitato ai sensi della normativa vigente).

Accertarsi che i cavi di alimentazione degli apparecchi elettrici siano adeguatamente protetti contro le azioni meccaniche (passaggio di veicoli o carrelli, oggetti taglienti, ecc...), le azioni termiche (sorgenti di calore) o le azioni chimiche (sostanze corrosive, caustiche).

Collegare l'apparecchio elettrico alla presa più vicina evitando il più possibile l'uso di prolunghe.

Non tirare il cavo di alimentazione per scollegare dalla presa un apparecchio elettrico, ma utilizzare la spina.

Assicurarsi sempre che l'apparecchio sia disalimentato (previo azionamento dell'apposito interruttore), prima di staccare la spina.

Segnalare subito la presenza di eventuali parti degli apparecchi danneggiate, logore o deteriorate rivolgendosi solo a una ditta specializzata abilitata ai sensi della normativa vigente.

Segnalare subito eventuali difetti o anomalie nel funzionamento degli apparecchi utilizzatori rivolgendosi solo a una ditta specializzata abilitata ai sensi della normativa vigente.

Richiedere il controllo di apparecchi in cui siano entrati liquidi o che abbiano subito urti meccanici fuori della norma o cadute a terra.

Non depositare o tenere nelle vicinanze degli apparecchi sostanze infiammabili o combustibili.

Non posizionare sopra gli apparecchi contenitori ripieni di liquidi.

Non esporre gli apparecchi a eccessivo irraggiamento oppure a fonti di calore.

Non impedire la corretta ventilazione degli apparecchi