

The logo for E.M.I.G. features the letters 'E.M.I.G.' in a white, stylized font with a blue glow effect, set against a dark blue background with light streaks.

**ELETTRICISTI MACCHINISTI
ITALIANI CINEAUDIOVISIVO**

Rischio ELETTRICO

Prima Parte: Pericoli e conseguenze

Seconda Parte: Aspetti Legislativi / Normativi

Terza Parte: Misure di protezione

***Quarta Parte: attività di pubblico spettacolo a carattere
temporaneo***

The logo for E.M.I.G. features the letters 'E.M.I.G.' in a white, stylized font with a blue glow effect, set against a dark blue background with light streaks.

**ELETTRICISTI MACCHINISTI
ITALIANI CINEAUDIOVISIVO**



Comitato Nazionale Italiano per la Manutenzione

Comitato Nazionale Italiano per la Manutenzione

QUARTA PARTE

GENERALITA' sulle MISURE DI SICUREZZA ANTINCENDI PER GLI IMPIANTI ELETTRICI NELLE ATTIVITÀ DI PUBBLICO SPETTACOLO A CARATTERE TEMPORANEO

INTRODUZIONE

Ad ogni sopraggiungere del periodo estivo, ritornano prepotentemente protagonisti i luoghi ubicati in delimitati spazi all'aperto attrezzati con impianti appositamente destinati a spettacoli o intrattenimenti e con strutture apposite per lo stazionamento del pubblico e, con essi, gli impianti elettrici temporanei.

In realtà, gli impianti temporanei di interesse per la prevenzione incendi non sono solo quelli dei luoghi all'aperto ma anche (anzi, soprattutto) quelli allestiti nelle scene e nelle sale dei teatri al chiuso nonché quelli realizzati negli edifici allestiti per particolari avvenimenti (eventi sportivi, mostre ed esposizioni).



EMIG.

ELETRICISTI MACCHINISTI
ITALIANI CINEAUDIOVISIVO

INTRODUZIONE

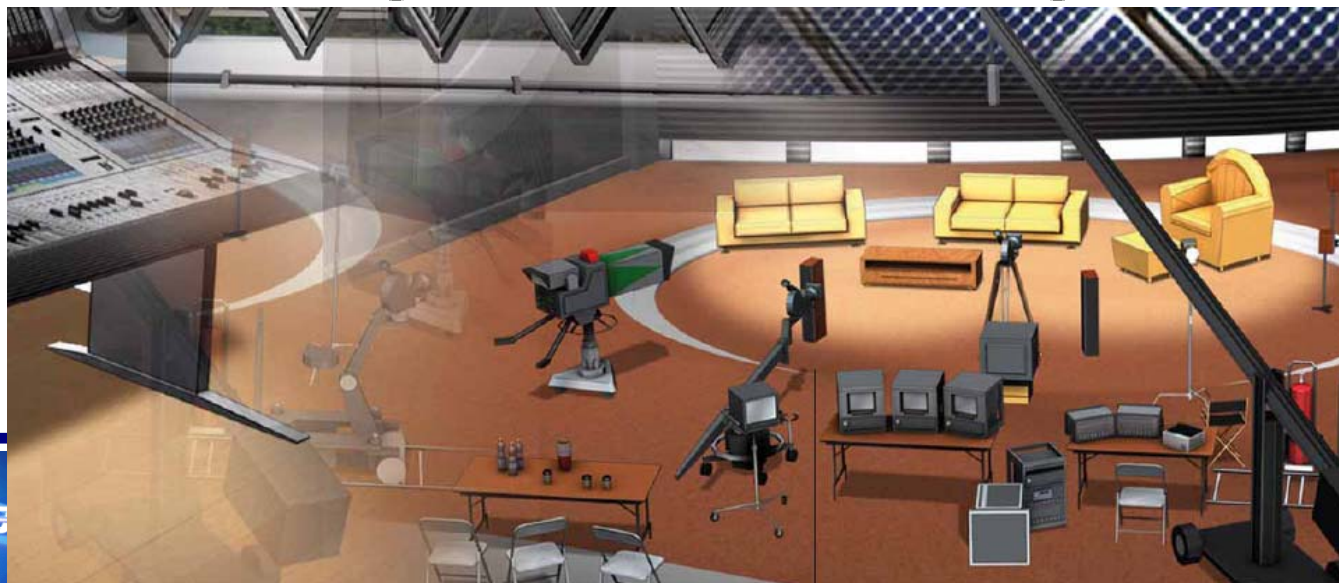
- gli impianti temporanei sono soggetti, più degli impianti fissi, a danneggiamenti meccanici sia durante l'esercizio, sia durante le iterate operazioni di installazione e recupero;
- tali danneggiamenti, oltre a comportare un rischio di folgorazione, possono essere causa di incendi;
- non esiste una norma che tratti in modo sistematico gli impianti elettrici temporanei a servizio dei locali di pubblico spettacolo;
- dal momento che le misure atte a garantire la sicurezza antincendi coinvolgono anche gli impianti elettrici, ad essi si estendono le competenze del rappresentante dei VVF in seno alle commissioni di vigilanza sui locali di pubblico spettacolo, e pertanto le determinazioni in materia di impianti elettrici non possono essere in tutto delegabili, a parere di chi scrive, all'esperto di elettrotecnica;

REQUISITI GENERALI DI SICUREZZA ANTINCENDI

Tuttavia, la maggiore probabilità di danneggiamento meccanico per urti, vibrazioni, tagli, abrasioni e schiacciamento degli impianti temporanei rispetto a quelli fissi comporta un aggravio delle misure necessarie per il conseguimento dei richiamati obiettivi di sicurezza.

Infatti, il danneggiamento meccanico, oltre al rischio di folgorazione per contatti diretti e indiretti, potrebbe comportare:

- l'interruzione dei circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza;
- la formazione di correnti elettriche vaganti su sistemi/elementi conduttori adiacenti a materiali combustibili in deposito e successivo innesco di quest'ultimi.



REQUISITI GENERALI DI SICUREZZA ANTINCENDI

Ulteriori fattori di aggravio del rischio possono essere dovuti:

- alle sollecitazioni ambientali quali spruzzi, stillicidio di acqua, escursioni termiche e polveri;
- alla maggiore usura degli stessi legata alle frequenti operazioni di montaggio e smontaggio;
- alla mancata realizzazione di idonee condizioni di posa/assemblaggio dei componenti, spesso dovute alla rapidità con cui tali operazioni devono essere effettuate per il rispetto del calendario delle manifestazioni;
- alla posa in adiacenza/prossimità di materiali senza particolari requisiti di reazione al fuoco;
- all'impiego di quantità rilevanti, per numero e lunghezza, di cavi elettrici per l'alimentazione degli impianti di illuminazione e dei motori utilizzati per la movimentazione delle scene.

. ALIMENTAZIONE ELETTRICA E DISTRIBUZIONE

L'alimentazione degli impianti temporanei viene normalmente assicurata da una linea in bassa tensione dell'ente distributore e/o da gruppo elettrogeno.

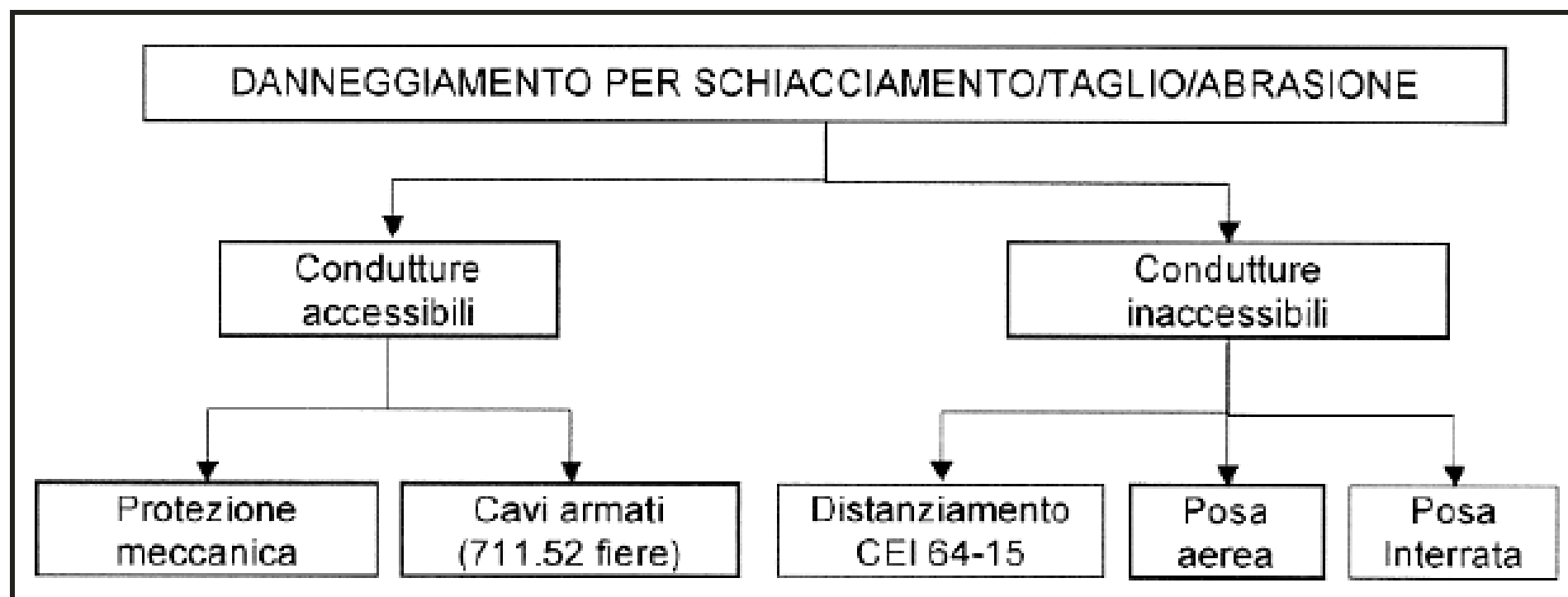
Il sistema di distribuzione realizzato sarà:

- di tipo TT nel caso di alimentazione dal punto di consegna dell'ente distributore (neutro a terra in cabina e conduttore di protezione collegato all'impianto di terra dell'utente);
- di tipo TN-S (conduttore di protezione separato dal neutro ma ad esso collegato all'origine dell'impianto), ovvero di tipo IT (neutro isolato da terra e conduttore di protezione collegato all'impianto di terra dell'utente) in caso di alimentazione da gruppo elettrogeno.

I possibili modi di intervento per controllare il rischio di danneggiamento meccanico sono i seguenti:

- adottare per le condutture accessibili un'adeguata protezione meccanica ovvero fare ricorso a cavi armati;
- rendere le condutture inaccessibili mediante:
 - distanziamento,
 - posa aerea;
 - posa interrata.

MISURE CONTRO
IL DANNEGGIAMENTO
MECCANICO



DANNEGGIAMENTO PER SCHIACCIAMENTO/TAGLIO/ABRASIONE

Condutture accessibili

Protezione meccanica

Cavi armati
(711.52 fiere)

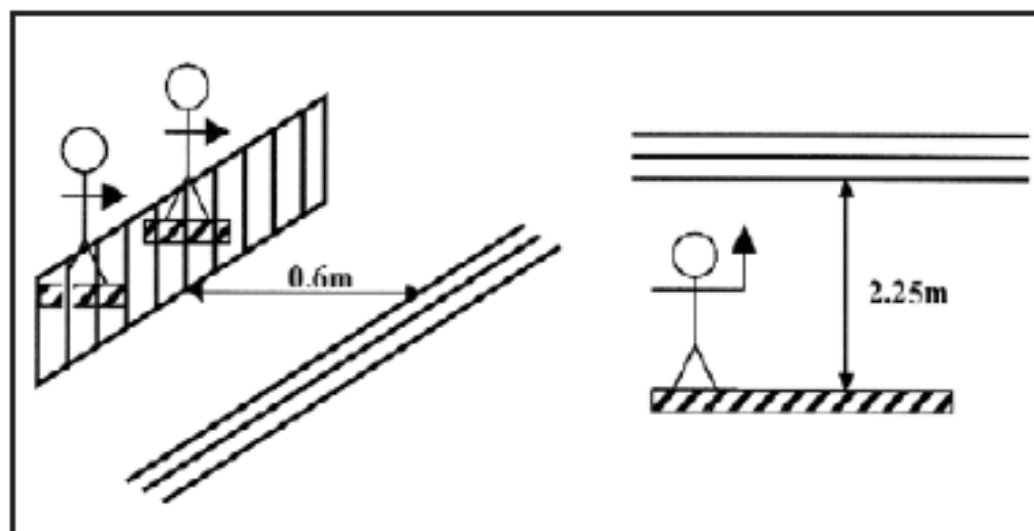
Condutture inaccessibili

Distanziamento
CEI 64-15

Posa aerea

Posa Interrata

Condutture accessibili

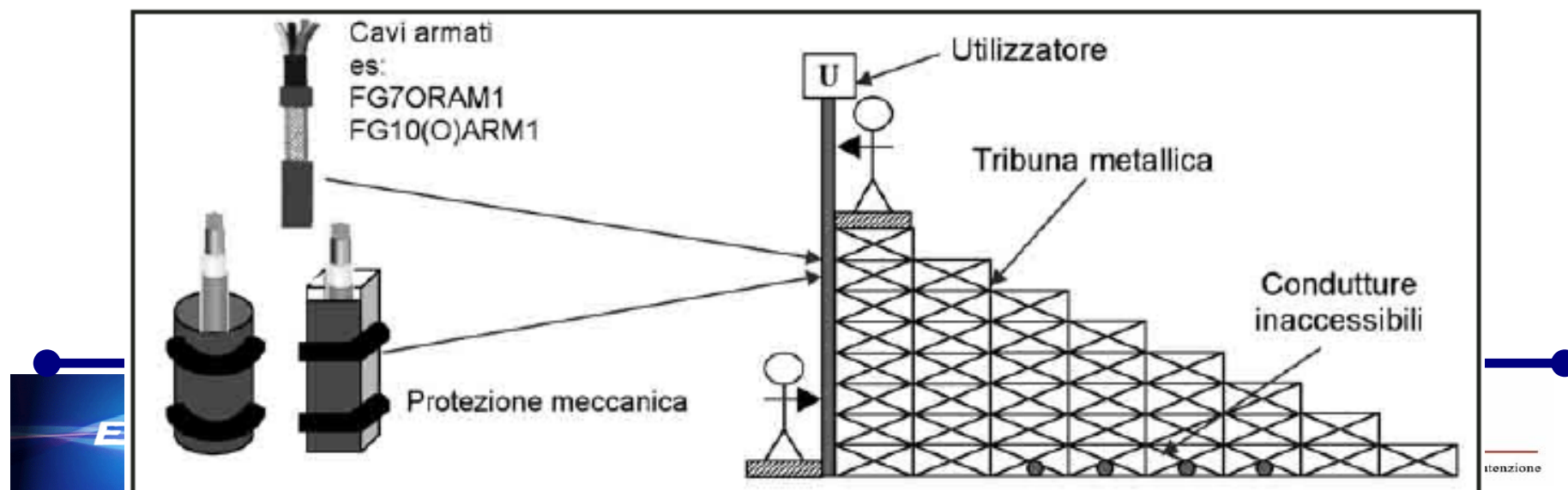


Con tale dicitura e per le finalità in premessa, si intendendo, in analogia a quanto proposto dalla norma CEI 64-15⁽⁶⁾, le condutture distanziate orizzontalmente meno di 60 cm e verticalmente meno di 2,25m.

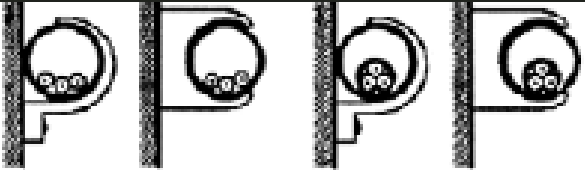
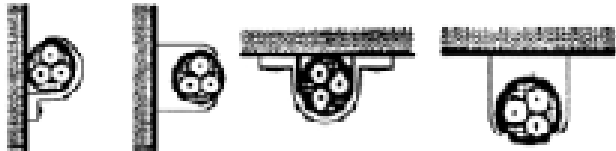
Per tali condutture, come già ricordato, deve farsi ricorso a cavi armati ovvero ad una protezione meccanica aggiuntiva.

Esempi classici di condutture da proteggere sono:

- quelle accessibili a bordo delle tribune metalliche per l'alimentazione di vari utilizzatori (apparecchi di illuminazione, regie televisive, postazioni giornalisti, altoparlanti, ecc.). Tra queste, non sembrano rientrare le condutture posate sotto le tribune qualora rese sicuramente inaccessibili al pubblico. Una illustrazione grafica è riportata in Figura 4;
- quelle di collegamento tra il palco e la regia luci/audio/scene in zona pubblico (sala di un teatro, area attività sportiva nei palazzi dello sport, stadi o spazi all'aperto utilizzati per le grandi manifestazioni, ecc) per le quali la protezione meccanica deve essere in grado di garantire la conduttura dal calpestio.



Per la posa fissa, si può fare ricorso alle seguenti tipologie:

cavi entro tubi a vista senza guaina cavi entro tubi a vista multipolari o unipolari con guaina	tipologie n° 3 e 3A tab. 52C CEI 64-8	
cavi con armatura posati a parete	tipologia n° 11, 11°, 11B tab. 52C CEI 64-8	

Per la posa mobile sono necessarie opportune protezioni/ripari calpestabili/carrabili in funzione della prevedibile sollecitazione meccanica a cui devono essere sottoposti.

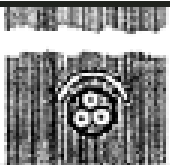
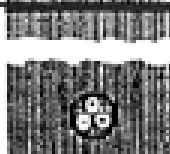
In ogni caso sono da prevedere opportune cautele per la posa relative ai raggi di curvatura (non inferiore a 12 volte il diametro) e alla protezione dei cavi negli attraversamenti di pareti metalliche (manicotti o passacavi od altri accorgimenti equivalenti).

Condutture inaccessibili


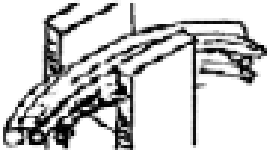
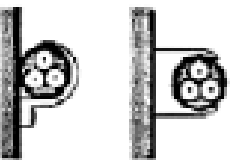
Oltre che con il distanziamento, effettuato in conformità alle indicazioni di cui all'art.2.10 della norma CEI 64-15, l'inaccessibilità può essere ottenuta mediante la posa interrata o aerea.

La posa interrata è sicuramente poco praticabile data la natura temporanea degli impianti. Tuttavia, proprio perché in certi casi l'interramento potrebbe apparire la scelta meno onerosa rispetto altre modalità di posa, è importante che esso avvenga secondo modalità tali da non compromettere la sicurezza dell'installazione.

le condutture interrate devono essere munite di protezione meccanica, ovvero, in assenza di detta protezione, installate ad una profondità maggiore di 60 cm, fuori dalle aree di parcheggio e dai luoghi ove possano essere piantati picchetti o altri ancoraggi al suolo.

cavi con guaina interrati con protezione meccanica	tipologia n° 63 tab. 52C CEI 64-8	
cavi con guaina interrati senza protezione meccanica addizionale – profondità interramento > 60 cm	tipologia n° 62 tab. 52C CEI 64-8	

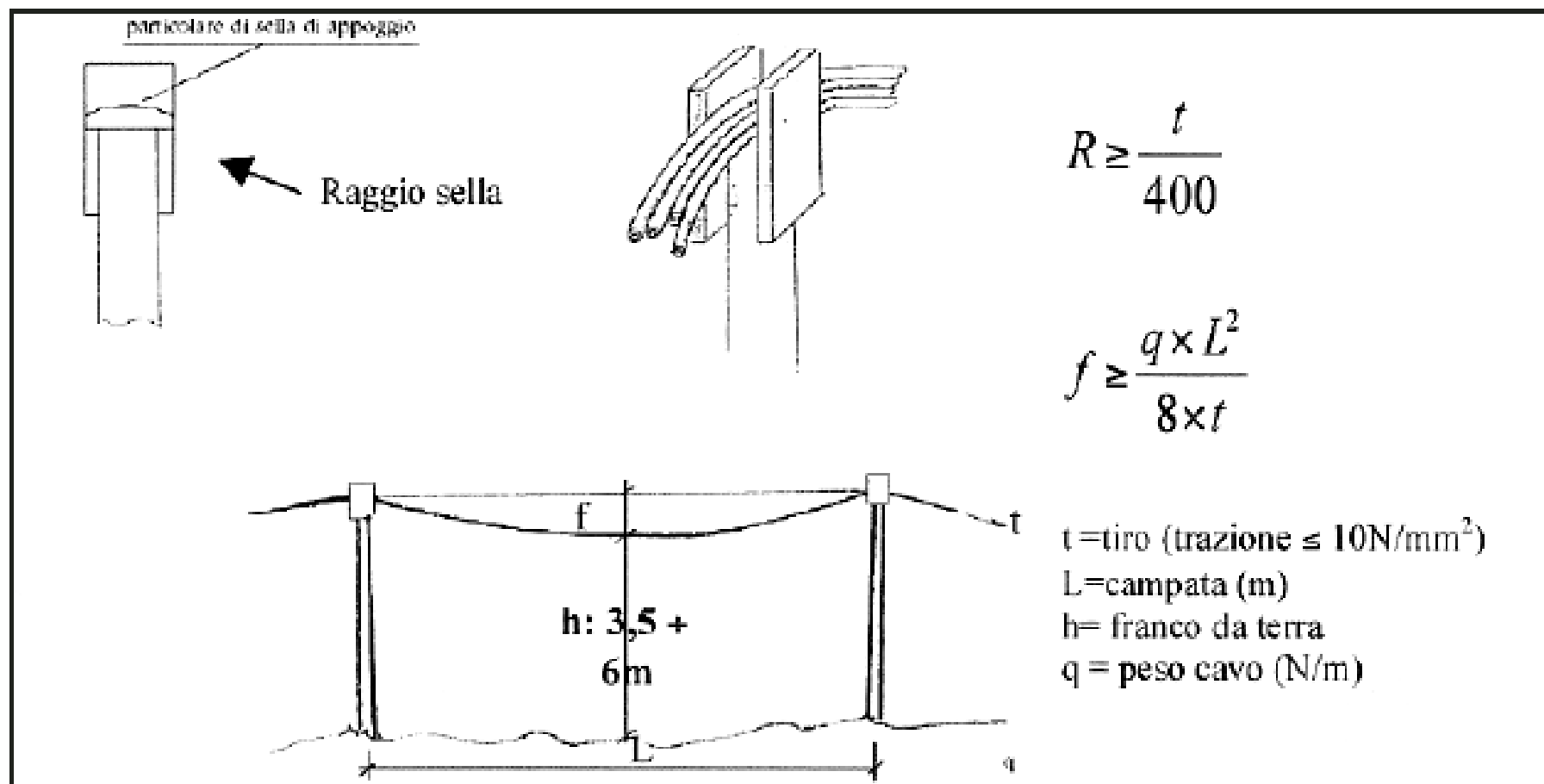
La posa aerea è la soluzione più ricorrente; tuttavia molte delle soluzioni adottate nella pratica, quali i cavi tesi fra i rami degli alberi con lunghezza delle cam-pate lasciate alla casualità, non sono contemplate dalla norma, che difatti prevede le modalità di posa riportate nella tabella seguente:

cavi unipolari con guaina (o multipolari) sospesi a od incorporati in fili o corde di supporto	tipologia n° 17 tab. 52C CEI 64-8	
cavi multipolari con guaina sospesi su pali dotati di selle e fissati con fascette	tipologia n° 17 tab. 52C CEI 64-8	
cavi con guaina o armatura posati a parete	tipologia n° 11 tab. 52C CEI 64-8	

Le cautele da adottare per la posa sono le seguenti:

- i supporti dei cavi fissati alle pareti senza tubo protettivo (non accessibili al pubblico) devono distare fra di loro massimo 0,40 m in verticale e 0,25 m in orizzontale;
- i pali e sostegni dei conduttori sospesi devono essere protetti da danneggiamenti per veicoli in movimento, l'altezza minima dei cavi dal suolo deve essere almeno 3,5 m da incrementare a 6 m nei luoghi di transito dei veicoli ed inoltre la sollecitazione a trazione deve essere limitata a 50 N/mm^2 , o il valore altrimenti fornito dal costruttore, per evitare il danneggiamento del cavo;

- le tesate nel caso di posa in opera sospesa ai pali devono essere dimensionate come dallo schema riportato in Figura 5.



Laddove le caratteristiche del sito e dei sostegni a disposizione non consentano di rispettare quanto sopra, si può ricorrere a dei tiranti d'acciaio su cui ancorare la conduttura.

SCELTA DEI CAVI

La scelta dei cavi è legata alla loro ubicazione (all'esterno o all'interno) ed al tipo di posa (fissa o mobile).

Per la **posa fissa**, si possono utilizzare:

- *all'esterno*
 - cavi con guaina⁽⁶⁾, in assenza di canali protettivi;
 - cavi senza guaina⁽⁷⁾ in presenza di canali protettivi, purché venga garantita la tenuta all'acqua delle canalizzazioni (Guida CEI 64-50);
- *all'interno*⁽⁸⁾
 - cavi a basso sviluppo di gas tossici e corrosivi (LSOH), in assenza di rivelazione incendi;
 - cavi non propaganti l'incendio (CEI 20-22), in presenza di rivelazione incendi.

Per la **posa mobile**:

- *all'esterno* cavi muniti di guaina antiabrasiva⁽⁹⁾;
- *all'interno* cavi muniti di guaina antiabrasiva e non propaganti la fiamma⁽¹⁰⁾.

PRESE A SPINA ED INVOLUCRI

Le prese devono essere del tipo CEI 23-12, dotate di contatto di terra e con grado di protezione IP 44 se di tipo fisso, IP 67 se di tipo mobile.

Sono consentite prese di tipo domestico e/o adattatori per il collegamento di apparecchiature per uso temporaneo (strumenti musicali, macchine fumogene, ecc.), solo in ambienti in cui è possibile escludere la presenza di acqua e polveri quali, ad esempio, i palchi protetti dagli agenti atmosferici.

Gli involucri dei componenti dell'impianto devono possedere grado di protezione almeno IP 44 (ivi compresi gli apparecchi di illuminazione) e idonea resistenza agli urti⁽¹⁾.

PRESE A SPINA ED INVOLUCRI

le derivazioni e le giunzioni devono essere realizzate in cassette. Soluzioni alternative, sovente riscontrate nella pratica, devono essere attentamente valutate nel rispetto dei seguenti principi:

- protezione meccanica contro taglio/schiacciamento/abrasione (anche mediante distanziamento);
- materiali utilizzati per le derivazioni/giunzioni non costituenti causa di innesco e/o propagazione di un incendio;
- protezione contro i contatti diretti;
- protezione contro gli agenti atmosferici.

RISCHIO DI INCENDIO: MISURE CONTRO L'INNESCO

- nei sistemi TT e TN la protezione dei circuiti con interruttori differenziali con correnti di intervento di 300 mA;
- nei sistemi IT (ottenibile con alimentazione da gruppo elettrogeno) occorre un dispositivo che rilevi con continuità le correnti di dispersione verso terra e che, in caso di decadimento dell'isolamento, provochi l'apertura automatica del circuito o, se richiesto dalle esigenze di continuità del servizio, l'azionamento di un allarme ottico e acustico.

Le prese devono essere protette contro le sovracorrenti singolarmente in ambienti accessibili al pubblico ed in gruppi al massimo di cinque negli altri ambienti.

Le misure di cui sopra, previste per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di elevato affollamento o di elevato tempo di sfollamento, devono essere integrate per compensare il maggior rischio di guasto meccanico con provvedimenti mirati. A tal fine si può fare riferimento alla norma CEI 64-15 che, sull'argomento, prescrive:

- prese a spina con protezione differenziale da 30 mA;
- di stanziamento dal pubblico;
- accorgimenti per evitare l'intralcio;
- utilizzo di cavi multipolari con conduttore di protezione.

RISCHIO DI INCENDIO: MISURE CONTRO L'INNESCO

per i componenti che nel normale funzionamento sono caratterizzati da:

- alte temperature superficiali;
- produzione di archi o scintille;

Le misure consistono:

- nell'installazione su od entro elementi costituiti da materiali in grado di resistere a tali temperature ed aventi basso grado di conducibilità termica;
- nell'interposizione di schermi termicamente isolanti che resistano a tali temperature (cioè con classe di reazione al fuoco 0, 1 o 2);
- nel mantenimento di una distanza dai materiali combustibili sufficiente alla dissipazione del calore.

Tali provvedimenti non sono necessari per le condutture, gli interruttori luce, le prese a spina di uso domestico e gli interruttori magnetotermici fino a 16 A in quanto non ritenuti pericolosi dalla norma.

RISCHIO DI INCENDIO: MISURE CONTRO L'INNESCO

La distanza di sicurezza dai materiali combustibili degli apparecchi di illuminazione deve essere generalmente effettuata in conformità all'art. 751.04.1.5 della norma CEI 64-8⁽¹²⁾.

(12) L'articolo 751.04.1.5 prevede le distanze di sicurezza riportate nella seguente tabella:

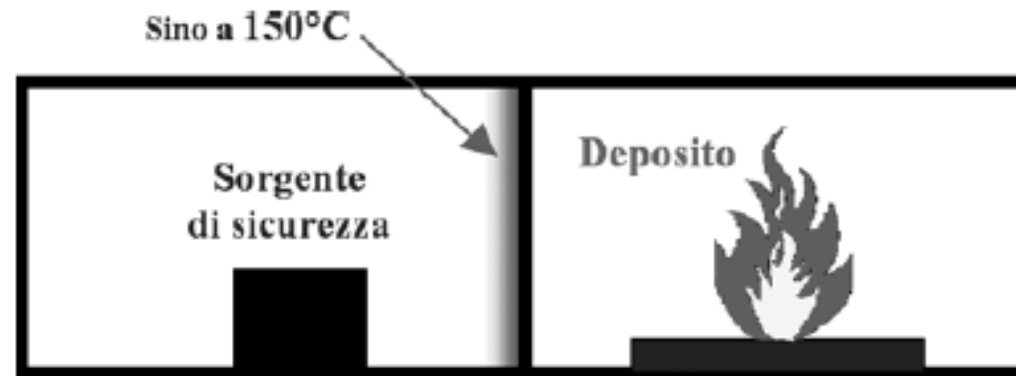
Potenza apparecchio (in W)	Distanza D (in m)
≤ 100	0,5
≤ 300	0,8
≤ 500	1

IMPIANTI DI SICUREZZA

Gli impianti di sicurezza previsti

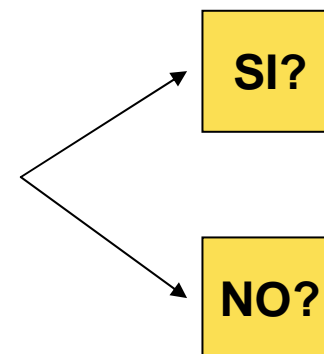
- illuminazione di emergenza;
- rivelazione ed allarme incendi;
- estinzione incendi.

i locali ove collocare le sorgenti di sicurezza devono essere isolati dai fabbricati/installazioni alimentati o costituire compartimenti antincendio, accessibili dall'esterno e con caratteristiche REI compatibili con la durata di funzionamento minima prevista.



IMPIANTI DI TERRA |

collegamento all'impianto di terra di palchi e tribune metalliche.



In merito si fa presente che la messa a terra di queste strutture deve essere realizzata esclusivamente nei seguenti casi:

- la struttura è una massa estranea⁽¹⁹⁾ visto che, certamente, non è una massa⁽²⁰⁾;
- la struttura è soggetta ad un rischio indebito di fulminazione.

Poiché una parte conduttrice che può andare in tensione solo perché è in contatto con una massa non è da considerare massa, *tribune e palchi in contatto con masse non sono masse*. Inoltre se il valore misurato strumentalmente della resistenza verso terra supera i 200 Ohm, situazione spesso riscontrata, *tribune e palchi non sono masse estranee*, per cui il collegamento a terra delle stesse, normalmente riscontrato nella pratica, non è necessario. Anzi, tale collegamento può essere controproducente per il rischio di circolazione di correnti vaganti, in caso di installazione all'interno di aree urbane o industriali o in prossimità di reti ferroviarie.

IMPIANTI DI TERRA |

massa estranea⁽¹⁹⁾

(19) Parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra. Una parte conduttrice va considerata massa estranea se ha una resistenza R verso terra non superiore a 1000Ω negli ambienti ordinari, non superiore a 200Ω negli ambienti particolari (cantieri, stalle, locali medici), non superiore a $0,5 M\Omega$ negli ambienti con rischio di microshock.

massa⁽²⁰⁾:

(20) Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizione ordinarie ma che può andare in tensione in condizione di guasto (singolo) non superiore a $0,5 M\Omega$ negli ambienti con rischio di microshock.