

**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA**
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna

Istituto delle Scienze Neurologiche
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

Dipartimento di Sanità Pubblica
Unità Operativa Complessa Impiantistica Antinfortunistica

SICUREZZA ELETTRICA

**NEI LOCALI E NEI CONTESTI
IN CUI HA LUOGO UN PUBBLICO SPETTACOLO
O UN EVENTO SIMILARE**



SICUREZZA ELETTRICA

NEI LOCALI E NEI CONTESTI

IN CUI HA LUOGO UN PUBBLICO SPETTACOLO

O UN EVENTO SIMILARE

Presentazione di Franco Zanardi
Introduzione di Marco Monari

Testo realizzato da:

Dipartimento di Sanità Pubblica AUSL di Bologna – UOC Impiantistica Antinfortunistica
(Sanzio Bollini, Gianfranco Calacoci, Alessandro Landuzzi, Marco Monari),
Studio di progettazione impianti elettrici Per.Ind. Casari (Vanni Casari),
Studio d'ingegneria Maurizio Poli Progetti (Maurizio Poli)

I contenuti del presente volume sono aggiornati al mese di febbraio 2021

La presente pubblicazione è stata redatta da: Azienda USL di Bologna

Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Ausl di Bologna
Direttore: Paolo Pandolfi

Area DATeR Dipartimento di Sanità Pubblica dell'Ausl di Bologna
Responsabile: Gabriele Bicego

Ambito di Prevenzione e Sicurezza degli Ambienti di Lavoro

Unità Operativa Complessa Impiantistica Antinfortunistica
Direttore f.f.: Franco Zanardi

Unità Assistenziale Impiantistica Antinfortunistica
Coordinatore: Marco Monari

Coordinamento editoriale
Unità Operativa Complessa Impiantistica e Antinfortunistica

Stampa: Centro Stampa Aziendale – maggio 2021

Foto di copertina: Maurizio Poli
Foto nel testo: Maurizio Poli e Vanni Casari

La presente pubblicazione è di proprietà dell'Azienda AUSL di Bologna. Nessun utilizzo editoriale è autorizzato.

INDICE

PRESENTAZIONE Franco Zanardi	1
INTRODUZIONE Marco Monari	3
PREMESSA Il D.Lgs 81/08 e la garanzia di sicurezza nell'uso degli impianti elettrici Titolo I – Principi Comuni - Capo II - Sistema istituzionale Articolo 14 - Disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori. Estratto dell'Allegato I Titolo III - Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale - Capo III – Impianti ed apparecchiature elettriche Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro Articolo 81 - Requisiti di sicurezza Articolo 82 - Lavori sotto tensione Articolo 83 - Lavori in prossimità di parti attive Articolo 84 - Protezioni dai fulmini Articolo 85 - Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature Articolo 86 - Verifiche e controlli	7
DEFINIZIONI Luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio Fiere, Mostre e Stand Unità mobili o trasportabili	11
INSTALLAZIONI DI IMPIANTI ELETTRICI	13
ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE Progettazione dell'evento Documentazione di progetto Progetto definitivo Progetto esecutivo Piano di sicurezza e di coordinamento Competenze necessarie per redigere il Progetto dell'impianto elettrico Dichiarazione di conformità Dichiarazione di rispondenza Controllo dell'idoneità degli impianti elettrici Quadri elettrici	15
ELEMENTI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI Caratteristiche generali degli impianti Trasformazione dell'energia elettrica Consegna dell'energia elettrica a bassa tensione Inaccessibilità dei comandi e delle protezioni Comando di emergenza Gruppi elettrogeni Prescrizioni generali per i gruppi elettrogeni	25

Protezione contro i contatti indiretti	
Ubicazione del/dei gruppi elettrogeni	
CARATTERISTICHE DEI LOCALI DEI GRUPPI ELETTROGENI	29
Locale compreso nel volume di un edificio	
Accesso al locale e caratteristiche	
Locali isolati	
Locali ubicati in terrazzo	
Locali all'aperto	
Sistemazioni dei gruppi nei locali	
IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO	31
Quadro generale di manovra o di controllo	
Quadri secondari di distribuzione	
Suddivisione dei circuiti elettrici	
Continuità del servizio di distribuzione elettrica	
Ripartizione delle lampade	
Servizi di sicurezza	
Delimitazione del servizio	
Indipendenza dei circuiti di sicurezza	
Ambienti per i quali è obbligatoria l'illuminazione di sicurezza	
Funzionamento del servizio	
INDICAZIONI DI SICUREZZA ELETTTRICA PER I LOCALI/AREE DI PUBBLICO SPETTACOLO PREVISTA DAL DM 19 AGOSTO 1996 E INTEGRATE	35
Impianti elettrici	
Impianti elettrici di sicurezza	
Quadro elettrico generale	
Sistema di allarme	
Segnaletica di sicurezza	
INDICAZIONI DI SICUREZZA ELETTTRICA PER L'ESERCIZIO DI IMPIANTI SPORTIVI PREVISTA DAL DM 18 MARZO 1996 E INTEGRATE	37
Impianti elettrici	
Impianto di rilevazione e segnalazione degli incendi	
Impianto di allarme	
Dispositivi di controllo degli spettatori	
PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA ELETTTRICA	41
Consegna dell'energia elettrica a bassa tensione	
Inaccessibilità dei comandi e delle protezioni	
Comando di emergenza	
Applicazione delle prescrizioni per la sicurezza	
Impianto di messa a terra	
Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione	
Misure di protezione contro le sovracorrenti	
Scelta e installazione dei componenti dell'impianto elettrico (condutture e cavi elettrici)	
Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture	
Tipologie di condutture ammesse	
Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio	
Conduttori dei cavi	
Collegamento di apparecchi alimentati tramite cavo flessibile	
Derivazioni	
Connessioni elettriche presenti in Fiere, Mostre e Stand	
Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando (comando e segnalazione)	

Prescrizioni particolari per ambienti per depositi di scene, vestiario e altro	
ALTRI COMPONENTI ELETTRICI	49
Prese a spina fisse e mobili	
Lampade	
Portalampane	
Insegne luminose	
Trasformatori e convertitori elettronici a bassissima tensione	
Apparecchi per l'illuminazione	
Impianto elettrico per lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione	
Apparecchi di illuminazione per palcoscenico	
IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA	53
Caratteristiche della sorgente di energia a servizio dell'impianto di sicurezza	
Illuminazione di sicurezza con apparecchi autonomi	
Segnalazioni di intervento dell'impianto di sicurezza	
Suddivisione dei circuiti dell'impianto di sicurezza	
Illuminamento	
VERIFICHE E PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO	55
Personale	
Schemi dell'impianto	
Dotazione dell'impianto	
Controllo dell'impianto elettrico di sicurezza	
Controllo dell'impianto principale	
Sorveglianza dell'impianto durante le prove e gli spettacoli	
Ispezioni periodiche	
Tenuta dei registri	
<i>IMPIANTI A GAS UTILIZZATI PER LA PREPARAZIONE DI ALIMENTI (FOOD) PER IL PUBBLICO A SERVIZIO DEL PUBBLICO SPETTACOLO</i>	57
<i>Principi generali</i>	
Allegato A - Installazione e utilizzo di bombole di GPL per l'alimentazione di apparecchi per la cottura o il riscaldamento di alimenti di tipo professionale a bordo di autonegozi (...)	
Allegato B - Utilizzo di impianti a GPL non alimentati da reti di distribuzione, in occasione di manifestazioni temporanee all'aperto (estratto da UNI TR 11426) (...)	
GLI IMPIANTI ELETTRICI NELLA PRATICA	61
Evento svolto in una struttura con impianto elettrico fisso esistente	
Evento svolto in una struttura con impianto elettrico fisso esistente ma di potenza insufficiente	
Evento svolto in luogo privo di impianto elettrico fisso esistente	
Verifiche visive, strumentali e documentazione conclusiva	
INTERAZIONI TRA IMPIANTI ELETTRICI, STRUTTURE PROVVISORIE E MONTAGGI DELLE STESSE	77
Strutture statiche provvisorie	
Alimentazione degli impianti: ubicazione e modalità fornitura	
Allestimento delle strutture provvisorie	
Sistemazione degli impianti elettrici nell'area aperta al pubblico	
Apparecchiature elettriche particolari	
Sicurezza sul lavoro	

Presentazione

I grandi eventi – soprattutto concerti o manifestazioni di particolare importanza – hanno sempre visto impegnato il Dipartimento di Sanità Pubblica (DSP). Tuttavia, da quasi una decina d’anni a questa parte, il Dipartimento è stato impegnato non solo sul fronte della garanzia delle condizioni igieniche-sanitarie, ma anche su quello della sicurezza degli impianti elettrici. Ed è appunto su tale fronte che si focalizza questa pubblicazione, che si pone l’obiettivo di fornire a tecnici e organizzatori uno strumento adeguato per affrontare le problematiche inerenti a un ambito troppo spesso sottostimato in passato.

Grazie alla presenza nel DSP delle professionalità specifiche proprie dell’Unità Operativa Complessa Impiantistica Antinfortunistica (UOCIA) è stato possibile redigere le linee guida utili per chi deve occuparsi di questa particolare tipologia di impianti elettrici nei loro singoli elementi. Inoltre, i grandi concerti e le importanti manifestazioni religiose e sportive che si sono svolte negli anni precedenti la pandemia nei palazzetti, negli stadi, all’aperto, hanno consentito all’Unità di maturare una notevole esperienza e di svolgere una vasta opera di prevenzione a tutela sia degli spettatori sia dei lavoratori.

Nonostante la complessità della materia, le pagine di questo volume non si limitano alla trattazione normativa ma affrontano il tema in oggetto in tutte le sue prospettive, dall’ambito teorico legato alla progettazione fino agli aspetti pratici che trovano concreta applicazione sul campo.

Auspico che la divulgazione di questo volume possa non solo contribuire a portare chiarezza in materia di impianti elettrici nei pubblici spettacoli, ma soprattutto si riveli un mezzo dinamico per espandere anche in questo settore la cultura della sicurezza e della prevenzione.

Franco Zanardi

Direttore ff. dell’Unità Operativa Complessa Impiantistica Antinfortunistica.

Introduzione

Quando, nel 2014, in qualità di Tecnici esperti in sicurezza elettrica fummo chiamati a partecipare ai lavori della Commissione Provinciale di Vigilanza sui Locali di Pubblico Spettacolo (CPVLPS), istituita presso la Prefettura di Bologna, eravamo ben consapevoli dell'importante compito e delle responsabilità che avremmo dovuto affrontare in un contesto lavorativo in cui la rapidità nell'esecuzione dei lavori di progettazione e installazione degli impianti e la diversificazione degli interlocutori (nazionali e internazionali) non avrebbero consentito incertezze o ritardi nel nostro operato.

I concerti e le manifestazioni sportive in UnipolArena a Casalecchio di Reno, allo stadio Renato Dall'Ara, all'Autodromo di Imola e in piazza Maggiore a Bologna o in altre Piazze dell'Area Metropolitana, sono stati duri banchi di prova che ci hanno sollecitati a mettere in atto ogni volta degli interventi mirati di prevenzione, sotto forma di tutela sia per gli spettatori, sia per i lavoratori, sia per la parte di collettività coinvolta nell'indotto generato dai vari eventi. Non possiamo negare che ogni volta ci sembrava di crescere non solo dal punto di vista tecnico, ma anche dal punto di vista delle relazioni interpersonali: il lavoro di Commissione, infatti, non era un semplice atto burocratico, ma vedeva tutti i componenti della CPVLPS (Prefettura, Comune, Questura, Vigili del Fuoco, Città Metropolitana, UOC Igiene Pubblica e UOC Impiantistica Antinfortunistica del DSP) impegnati a verificare che gli organizzatori di eventi mettessero in campo tutto quanto fosse necessario sia per la buona riuscita dell'evento sia, soprattutto, per la tutela della collettività.

In questi contesti, soprattutto nei primi anni della nostra attività, gli impianti elettrici rappresentavano spesso una sfida: la progettazione era talvolta incompleta o poco chiara su quanto si intendeva realizzare, le installazioni non erano sempre conformi ai progetti presentati, e lo stesso valeva per la documentazione conclusiva a garanzia della buona esecuzione dell'impianto. A ciò si aggiunge che il detto "the show must go on" era, nel nostro caso, un imperativo: non ci trovavamo in un contesto in cui si poteva posporre la riunione della Commissione, ma al contrario bisognava trovare sempre soluzioni immediate ed efficaci perché l'evento potesse aver luogo qualche ora dopo.

Il nostro lavoro è stato dunque impegnativo, ma ci ha dato molte soddisfazioni. Grazie all'esperienza maturata abbiamo deciso fare questa pubblicazione con il fine di raccogliere e correlare tutte le normative che, pur provenendo da Istituzioni, Enti e Comitati diversi, trattano comunque la sicurezza degli impianti elettrici ovunque abbia luogo un pubblico spettacolo o un evento simile. Di fatto, molte delle norme (legislative e di buona tecnica) sono state emanate in anni distanti tra loro, in parte dismesse, aggiornate e con terminologie diverse che talvolta possono trarre in inganno. Il lavoro che ci siamo prefissi di svolgere è appunto quello di redigere un testo che tenesse

conto di tutte le normative (dismesse, sostituite e/o aggiornate) che possono offrire un chiaro quadro d'insieme di tutti i vincoli legislativi-normativi da rispettare nella progettazione e nell'esecuzione di impianti elettrici nei pubblici spettacoli ed eventi simili.

Alle normative tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI) sono state associate le disposizioni legislative del DLgs. 81/08 (Testo Unico sulla Sicurezza e Salute dei Luoghi di Lavoro), del Ministero dell'Interno Comando Nazionale dei Vigili del Fuoco (DM 18/08/96 Pubblico Spettacolo, DM 18/03/96 Impianti Sportivi, DM 18/05/07 Spettacoli Viaggianti), del DM 37/08 (regolamento per l'installazione di impianti) e le Circolari del Ministero dell'Interno (circolare Gabrielli e successive) al fine di fornire una visione a tutto campo sugli obblighi di progettazione, installazione e manutenzione degli impianti elettrici in tali contesti.

Entrando nello specifico, il volume si suddivide in linea di massima in due parti: la prima è di ambito puramente teorico mentre nella seconda sono evidenziati aspetti tecnico-pratici. Si inizia con una premessa riferita al D.Lgs 81/08 e alla imposizione di garanzia di sicurezza nell'uso degli impianti elettrici con riferimenti al Titolo I (Principi Comuni) e al Titolo III (Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale). A seguire si entra nel merito dell'aspetto teorico, dalle definizioni del contesto del Pubblico Spettacolo all'analisi della documentazione di progetto, alle tipologie di installazione di impianti elettrici, agli elementi che compongono tali installazioni e alle relative prescrizioni di sicurezza. Successivamente sono trattati gli aspetti di sicurezza elettrica previsti dai DM 18/08/96 (Pubblico Spettacolo), DM 18/03/96 (Impianti Sportivi), DM 18/05/07 (Spettacoli Viaggianti) opportunamente integrati da circolari emanate dal Ministero dell'Interno Comando Nazionale dei Vigili del Fuoco con particolare riferimento all'impianto elettrico di sicurezza e agli impianti GAS utilizzati per la preparazione degli alimenti (*food*) per il pubblico a servizio del pubblico spettacolo. La conclusione della parte teorica riguarda le verifiche e le prescrizioni di esercizio.

La seconda parte è dedicata agli impianti elettrici nella pratica, analizzando tre casi: un evento svolto in una struttura con impianto elettrico fisso esistente, un evento svolto in una struttura con impianto elettrico fisso esistente ma di potenza insufficiente per la realizzazione dello spettacolo, e un evento svolto in luogo privo di impianto elettrico fisso esistente.

A complemento della seconda parte, vi è la descrizione di come la realizzazione di impianti elettrici a servizio di un pubblico spettacolo si debba associare alle situazioni/condizioni strutturali che si creano di volta in volta o che si trovano già in sito e che vengono poste a servizio dello spettacolo stesso. Si tratta, in alcuni contesti, di situazioni di estrema criticità, in quanto la vicinanza degli stessi impianti con il pubblico è particolarmente ravvicinata e solo adeguati accorgimenti tecnico-organizzativi possono consentirne la fruizione dell'impiantistica elettrica fissa e/o provvisoria. Infine, si illustrano tutte le verifiche visive e strumentali da eseguirsi una volta terminato l'impianto e la documentazione conclusiva da produrre a corredo dell'impianto stesso.

In conclusione, attraverso questa pubblicazione intendiamo realizzare un doppio obiettivo: da un lato, illustrare gli aspetti di sicurezza degli impianti elettrici in situazioni

in cui ha luogo un pubblico spettacolo o un evento simile affinché i professionisti del settore (e soprattutto i giovani e chi intraprende la sua attività in questo campo) possano approfondire la propria conoscenza della materia; dall'altro, contribuire alla divulgazione di informazioni tecniche anche per i non addetti ai lavori (organizzatori di eventi), in modo da destare il loro interesse – e perché no, anche la loro preoccupazione – riguardo a un argomento che, interessando da vicino la loro attività lavorativa, è estremamente rilevante. Ringrazio infine sia i colleghi che pur non figurando in questa sede hanno contribuito in passato a questa esperienza professionale, sia i componenti del presente gruppo di lavoro per aver dedicato a questo progetto parte delle ore di smart working durante il lockdown da covid 19 e anche parte del loro tempo libero.

Marco Monari

Componente titolare nella Commissione Provinciale di Vigilanza sui Locali di Pubblico Spettacolo presso la Prefettura

Coordinatore UA Impiantistica Antifortunistica del DSP dell'Ausl di Bologna

PREMESSA

Il D.Lgs 81/08¹, quale testo unico sulla salute e sulla sicurezza negli ambienti lavoro, pone, tra tutti i rischi propri degli ambienti di lavoro, particolare rilievo su quelli di natura elettrica. Preliminarmente, dal punto di vista dell'organizzazione del lavoro si evidenzia quanto indicato nell'articolo 14, il quale prevede, qualora ricorrano le condizioni di cui all'allegato I, anche la sospensione dell'attività imprenditoriale. Nel nostro caso, l'ultimo comma del suddetto allegato I individua tra le condizioni che determinano la sospensione dell'attività imprenditoriale: la mancanza della protezione contro i contatti diretti e indiretti, la mancanza dell'impianto di terra, la mancanza degli interruttori magnetotermici e degli interruttori differenziali. A chiarimento, di seguito si allegano le fonti:

Articolo 14 - Disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

- 1. Al fine di far cessare il pericolo per la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori, nonché di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso e irregolare, ferme restando le attribuzioni del coordinatore per l'esecuzione dei lavori di cui all'articolo 92, comma 1, lettera e), gli organi di vigilanza del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, anche su segnalazione delle amministrazioni pubbliche secondo le rispettive competenze, possono adottare provvedimenti di sospensione in relazione alla parte dell'attività imprenditoriale interessata dalle violazioni quando riscontrano l'impiego di personale non risultante dalla documentazione obbligatoria in misura pari o superiore al 20 per cento del totale dei lavoratori presenti sul luogo di lavoro, nonché in caso di gravi e reiterate violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro individuate con decreto del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentito il Ministero dell'interno e la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano. In attesa della adozione del citato decreto, le violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro che costituiscono il presupposto per l'adozione del provvedimento di sospensione dell'attività imprenditoriale sono quelle individuate nell'Allegato I.*

Estratto dell'ALLEGATO I

GRAVI VIOLAZIONI AI FINI DELL'ADOZIONE DEL PROVVEDIMENTO DI SOSPENSIONE DELL'ATTIVITÀ IMPRENDITORIALE

Violazioni che espongono al rischio di elettrocuzione

Lavori in prossimità di linee elettriche in assenza di disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi;

Presenza di conduttori nudi in tensione in assenza di disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi;

Mancanza protezione contro i contatti diretti ed indiretti (impianto di terra, interruttore magnetotermico, interruttore differenziale).

Dal punto di vista tecnico, il Capo III del Titolo III tratta specificatamente gli impianti e le apparecchiature elettriche; ne vediamo brevemente i punti salienti. Il datore di lavoro ha l'obbligo di valutare tutti i rischi che possono derivare dall'impianto elettrico a servizio dell'attività. Non si tratta solo del rischio derivante dai contatti diretti e indiretti, ma anche del rischio di esplosione, la quale potrebbe essere innescata da una sia pur minima scarica elettrica, e del rischio di fulminazione sia diretta sia derivante da sovratensioni o quant'altro.

¹ D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Testo coordinato con il D.Lgs 3 agosto 2009, n. 106. Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro (TUSSL).

Gli impianti elettrici devono essere realizzati secondo le norme tecniche pertinenti. Il D.Lgs 81/08 non specifica di quali norme tecniche si tratti, ma è ampiamente sottinteso che relativamente alla sicurezza elettrica si tratta delle norme emesse dal Comitato Tecnico Italiano (CEI). A supporto di tale obbligo è opportuno richiamare due norme: la Legge 186 del 1968 e il DM 37 del 2008.

La prima norma impone che gli impianti, i macchinari, ecc. devono essere realizzati a *regola d'arte* e che per essere considerati tali devono essere realizzati in rispetto alle norme emesse dal CEI, riconoscendo a questo Comitato lo status di normatore a livello nazionale.

Allo stesso tempo, il DM 37/08 determina che si possono considerare rispondenti alla regola dell'arte, riferendosi alle Direttive Europee di ogni specifico settore, gli impianti realizzati anche secondo le norme tecniche dei paesi appartenenti alla Comunità Europea. In quest'ultimo caso, il DM precisa, inoltre, la piena responsabilità del progettista riguardo alla valutazione della corretta funzionalità e della totale sicurezza dell'impianto rispetto alle norme utilizzate. Oltre alla realizzazione degli impianti, sono contemplati ovviamente anche ulteriori lavori eseguiti sugli impianti esistenti che comportano modifiche sugli stessi.

Circa l'esecuzione dei lavori, è vietato eseguire lavori su parti in tensione salvo che non ricorrano le condizioni di cui all'art. 82 del D.Lgs 81/08 (di seguito allegato) tra le quali si rammenta la formazione di personale particolarmente addestrato. Nel merito, si evidenzia come sia cambiata la concezione di realizzazione dei quadri elettrici. Le norme attuali prevedono che a seguito della valutazione del rischio si debba accedere alle parti interne dei quadri senza correre il rischio di elettrocuzione, ovvero installando idonee protezioni o barriere quali a esempio dei setti di separazione tra blindosbarre e interruttori.

Il D.Lgs 81/08 prende in esame anche altri aspetti, quali la manutenzione, i controlli e le verifiche. Nel merito si precisa che la manutenzione si compone di quelle azioni che occorre mettere in atto per mantenere in efficienza l'impianto e i macchinari. L'art. 80 stabilisce che il datore di lavoro, a seguito della valutazione del rischio, predispone le "procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza" originario. Per fare ciò tiene anche conto delle istruzioni dei fabbricanti e degli installatori. A tale proposito si rammenta che l'installatore, ai sensi del DM 37/08, deve rilasciare al proprietario il "manuale d'uso e manutenzione".

In questo contesto normativo non si parla di registri della manutenzione, anche se è particolarmente raccomandato che gli interventi siano annotati in modo da formalizzare il nominativo o la ragione sociale chi ha eseguito il lavoro e l'entità/tipologia dei lavori effettuati, così come è per il registro dei controlli antincendio.

Per quanto riguarda i controlli e le verifiche periodiche, essi sono regolamentati dall'art. 86 del D.Lgs 81/08 che ne sancisce l'obbligo di effettuazione secondo quanto indicato dalle norme tecniche. L'esito di queste verifiche deve essere annotato e tenuto a disposizione dell'organo di vigilanza. Il mancato rispetto di tale obbligo è sanzionato. E' opportuno sottolineare che le verifiche periodiche eseguite ai sensi del DPR 462 sono altra cosa rispetto a quanto appena indicato e non esimono il datore di lavoro dal far effettuare i controlli e le verifiche di cui sopra. A maggior chiarimento si riportano alcuni articoli del D.Lgs 81/08 relativi a quanto sopra indicato e agli obblighi di sicurezza elettrica.

Titolo III

Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale

Capo III – Impianti ed apparecchiature elettriche

Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici diretti;*
- b) contatti elettrici indiretti;*
- c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;*
- d) innesco di esplosioni;*

- e) *fulminazione diretta ed indiretta;*
- f) *sovratensioni;*
- g) *altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.*

2. *A tale fine il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al precedente comma 1, tenendo in considerazione:*

- a) *le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;*
- b) *i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;*
- c) *tutte le condizioni di esercizio prevedibili.*

3. *A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.*

3-bis. *Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione di cui al comma 3 siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.*

Articolo 81 - Requisiti di sicurezza

1. *Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.*

2. *Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le pertinenti norme tecniche.*

3. *Comma abrogato dall'art. 50 del D.Lgs 3 agosto 2009, n. 106*

Articolo 82 - Lavori sotto tensione

1. *È vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:*

- a) *le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche.*
- b) *per sistemi di categoria 0 e I purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica;*
- c) *per sistemi di II e III categoria purché:*

1) *i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, ad operare sotto tensione;*

2) *l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività.*

2. *Con decreto del Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, da adottarsi entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo, sono definiti i criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1, lettera c), numero 1).*

3. *Hanno diritto al riconoscimento di cui al comma 2 le aziende già autorizzate ai sensi della legislazione vigente.*

Articolo 83 - Lavori in prossimità di parti attive

1. *Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'ALLEGATO IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.*

2. *Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.*

Articolo 84 - Protezioni dai fulmini

1. *Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini realizzati secondo le norme tecniche.*

Articolo 85 - Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature

1. Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dai pericoli determinati dall'innesco elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza o sviluppo di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili infiammabili, o in caso di fabbricazione, manipolazione o deposito di materiali esplosivi.

2. Le protezioni di cui al comma 1 si realizzano utilizzando le specifiche disposizioni di cui al presente decreto legislativo e le pertinenti norme tecniche di cui all'ALLEGATO IX.

Articolo 86 - Verifiche e controlli

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462, in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

2. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono stabilite le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al comma 1.

3. L'esito dei controlli di cui al comma 1 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

DEFINIZIONI

E' opportuno precisare che nel decreto del Ministero dell'Interno del 19/08/96, che detta le regole tecniche di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, vengono identificati come tali:

- a) teatri;
- b) cinematografi;
- c) cinema-teatri;
- d) auditori e sale convegno;
- e) locali di trattenimento, ovvero locali destinati a trattenimenti e attrazioni varie, aree ubicate in esercizi pubblici e attrezzate per accogliere spettacoli, con capienza superiore a 100 persone;
- f) sale da ballo e discoteche;
- g) teatri tenda;
- h) circhi;
- i) luoghi destinati a spettacoli viaggianti e parchi di divertimento;
- l) luoghi all'aperto, ovvero 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.

Rientrano nel campo di applicazione di tale decreto anche i locali multiuso utilizzati occasionalmente per attività di intrattenimento e pubblico spettacolo.

La normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI)² dedica invece ai luoghi o agli impianti/attrezzature che possono essere utilizzate per pubblici spettacoli specifiche Sezioni della Norma CEI 64-8/7 di seguito richiamate:

Luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento³

Si intendono per luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento i locali e gli ambienti, al chiuso o all'aperto, compresi quelli di servizio, costituenti per esempio un teatro, un cinematografo, una sala per concerti, per balli, per conferenze, per esposizioni o per riunioni di pubblico spettacolo in genere.

Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio⁴

Negli ambienti che presentano in caso d'incendio un rischio maggiore di quello che presentano gli ambienti ordinari indicati nella Sezione 751.03, vanno applicate le indicazioni della Sezione 751. Esse sono integrative delle prescrizioni contenute nel Capitolo 42 e hanno il fine di ridurre al minimo, anche in questi ambienti, la probabilità che l'impianto elettrico sia causa d'innescio e di propagazione d'incendi.

Fiere, Mostre e Stand⁵

Agli impianti elettrici temporanei di fiere, mostre, stand (compresi espositori e simili, mobili e trasportabili) e strutture di divertimento, ai fini della protezione delle persone vanno applicate le indicazioni contenute nella Sezione 711. Se non diversamente specificato, questa Sezione non si applica ai prodotti esposti, per le cui prescrizioni si rimanda alle norme relative. Nel caso in cui la fiera, mostra o stand costituisca un ambiente a maggior rischio in caso di incendio o un locale di pubblico spettacolo, si applicano rispettivamente anche le Sezioni 751 e 752.

² Norma CEI 64-8/7 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

³ Norma CEI 64-8/7 - Sezione 752 - Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento.

⁴ Norma CEI 64-8/7 - Sezione 751 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

⁵ Norma CEI 64-8/7 - Sezione 711 Fiere, Mostre e Stand.

Unità mobili o trasportabili⁶

Nel caso in cui tali unità facciano parte di luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento e di fiere, mostre e stand, le prescrizioni particolari della Sezione 717 si applicano agli impianti elettrici di unità mobili o trasportabili.

A maggior chiarimento, per “unità” si intende un veicolo o una struttura mobile o trasportabile nei quali sia contenuto tutto o parte dell’impianto elettrico. Le unità mobili o trasportabili possono essere:

- sia di tipo mobile, per esempio veicoli (auto-trainanti o trainati);
- sia di tipo trasportabile, per esempio recipienti (container) o cabine poste su telai di base.

⁶ Norma CEI 64-8/7 - Sezione 717 Unità mobili o trasportabili.

INSTALLAZIONI DI IMPIANTI ELETTRICI

Nel caso in cui gli impianti elettrici siano installati in locali (o loro adiacenze, anche all'aperto) in cui avviene un pubblico spettacolo o un evento simile, gli stessi sono soggetti a specifica normativa del CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). Anche in questo caso, è obbligo che sia predisposta la specifica documentazione come previsto dal DM 37/08⁷. Esso ha come campo di applicazione la realizzazione di tutti gli impianti – compresi quelli elettrici – posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi e nelle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione, si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

Tali impianti, per quanto riguarda l'impiantistica elettrica o a essa assimilabile, sono classificati quali:

- impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere.

Per tali impianti, nei casi di installazione, trasformazione e ampliamento, deve essere redatto un progetto. In questi contesti il progetto è redatto/prodotto da un professionista iscritto negli ordini/albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta.

Si precisa che la progettazione è vincolante in caso di impianti elettrici riguardanti unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, ovvero siano presenti locali adibiti a uso medico, locali per i quali sussista pericolo di esplosione, o locali a maggior rischio di incendio, nonché in caso di impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 mc.

Si ribadisce che il DM 37/08 prevede la sua applicazione per gli impianti ubicati sia all'interno degli edifici sia nelle relative pertinenze. A maggior chiarimento sull'obbligatorietà della documentazione da predisporre (specie la Dichiarazione di Conformità a impianto concluso), nel caso si effettui un pubblico spettacolo o un evento in ambito simile si precisa che:

- La Lettera Circolare del Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco con Prot.n1212 – nota 032101.01.4144.020 del 23 marzo 2009 avente per oggetto “Impianti elettrici temporanei. Obbligo di Dichiarazione di Conformità” prevede che gli stessi impianti temporanei (siano indifferentemente in locali chiusi o all'aperto) soggetti a vigilanza antincendio debbano essere muniti di Dichiarazione di Conformità;
- La Sentenza della Corte di Cassazione n. 4087 del 28 gennaio 2008 ha chiarito la corretta definizione del concetto di “pertinenza urbanistica” affinché si individuino i requisiti di “natura pertinenziale” rispetto all'edificio principale. Nella sentenza è stato definito che la *pertinenza* deve avere una “propria individualità fisica e una propria conformazione strutturale, e non essere parte integrante o costitutiva di altro fabbricato ed essere preordinata a una effettiva esigenza dell'edificio principale, funzionalmente e oggettivamente inserita al servizio dello stesso”.

La relazione con la costruzione principale deve essere “di servizio” al fine di rendere allo stesso tempo più agevole e funzionale l'uso.

⁷ Ministero dello Sviluppo Economico – decreto Ministeriale 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.

ANALISI DELLA DOCUMENTAZIONE

Progettazione dell'evento

Il progetto è la fase di ideazione dell'impianto elettrico e deve essere redatto precedentemente alla sua realizzazione. Il progetto comprende tutte le fasi di studio in cui, partendo dalle condizioni ambientali e di funzionamento assegnate, vengono prodotte tutte le informazioni necessarie per la valutazione, la redazione, la realizzazione, la verifica, l'esercizio e la manutenzione dell'impianto in conformità alla regola d'arte.

Il progetto si rende necessario nei seguenti casi⁸:

- Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a) (impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica; impianti di protezione contro le scariche atmosferiche; impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere), relativi a immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le stesse utenze sono alimentate a una tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie degli immobili superi i 200 mq;

- Impianti realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati a impianti elettrici per i quali è obbligatorio il progetto e, in ogni caso, per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori;

Impianti elettrici relativi a unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, ovvero siano presenti locali adibiti a uso medico, locali per i quali sussista pericolo di esplosione o locali a maggior rischio di incendio, nonché in caso di impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 mc;

- Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b) (impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere), riguardanti impianti elettronici in genere nel caso coesistano con impianti elettrici con obbligo di progettazione;

- Impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera g) (impianti di protezione antincendio), se sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e anche nel caso in cui gli idranti siano in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento siano in numero pari o superiore a 10.

Documentazione di progetto

L'insieme dei documenti che costituiscono il progetto è definito *documentazione di progetto* e si suddivide in tre livelli: *preliminare*, *definitiva* ed *esecutiva*.⁹

- Il progetto *preliminare* è il livello che deve definire le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori da attuarsi, l'insieme delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni che sono richieste di fornire al committente. E' il livello di progettualità che ha la funzione di individuare i profili e le caratteristiche maggiormente significative dei successivi livelli di progettazione in funzione delle dimensioni, dell'investimento economico, della tipologia dell'opera e della categoria dell'intervento.

- Il progetto *definitivo* è il livello progettuale che deve contenere tutti gli elementi necessari ad acquisire il parere o il rilascio di autorizzazioni da parte di una Pubblica Amministrazione (concessione edilizia, permesso per costruire, parere di commissione o altri atti equivalenti). E' un livello di progettualità redatto sulla base di quanto contenuto nel progetto preliminare.

- Il progetto *esecutivo* è il livello progettuale che deve contenere tutti gli elementi per la realizzazione pratica di tutte le lavorazioni per l'esecuzione dell'opera, definendo completamente e in ogni particolare

⁸ Vedasi il DM 37/08, dal quale sono stati estrapolati solo i casi che hanno una possibile attinenza con i locali di pubblico spettacolo.

⁹ Norma CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

impiantistico l'intervento che si intende realizzare. E' un livello di progettualità che tiene conto e rispetta i contenuti del progetto definitivo e delle indicazioni, disposizioni e prescrizioni ricevute da parte della Pubblica Amministrazione rilasciate a seguito del progetto definitivo.

Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamento, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisoriale.

Si precisa che la documentazione di progetto, nei suoi tre livelli (*preliminare, definitiva ed esecutiva*), è obbligatoria solo nel caso si debba realizzare lavori pubblici.¹⁰

Negli altri casi, la documentazione di progetto può essere semplificata prevedendo un numero di livelli inferiore, fermo restando l'insieme delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni che devono essere fornite al committente e ammesso che vi siano contenuti tutti gli elementi necessari ad acquisire il parere o il rilascio di autorizzazioni da parte di una Pubblica Amministrazione.

Di fatto, nel nostro caso, la documentazione finale di progetto è composta dai documenti del progetto definitivo e del progetto esecutivo, quest'ultimo integrato con eventuali variazioni realizzate in corso d'opera.

Di seguito saranno analizzati i tipi di documentazione che si prendono in esame durante la verifica ispettiva nei locali in cui si svolge uno spettacolo o intrattenimento e nelle loro pertinenze (in Commissione nella fase preliminare di analisi di documentazione e in Commissione nella fase di sopralluogo dei luoghi in cui si svolgerà lo spettacolo a fini autorizzativi). Sarà esaminata la documentazione definitiva e la documentazione esecutiva.

Progetto definitivo¹¹

Il progetto definitivo è composto da:

- Relazione descrittiva, che ha la funzione di illustrare e fornire tutti gli elementi necessari a dimostrare le finalità dell'intervento che si intende realizzare e assicurare il rispetto del livello qualitativo dei costi e dei benefici attesi;
- Relazione tecnica, che ha lo scopo di illustrare le soluzioni da adottare in sede di progettazione esecutiva e svolge una funzione di raccordo tra tutta la documentazione che costituisce il progetto nel suo insieme. Tale relazione può essere costituita da un unico documento con relativi allegati oppure da una relazione illustrativa unita ad altre relazioni specifiche a chiarimento di quanto indicato. Quest'ultima soluzione progettuale è utilizzata soprattutto nel caso in cui la progettazione riguardi tecniche specifiche per ambienti e applicazioni particolari. La relazione tecnica è composta almeno da:
 - a) identificazione dell'opera e del committente, ubicazione e attività oggetto dell'incarico;
 - b) i dati complessivi riguardanti il progetto;
 - c) criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche elettriche adottate e di rilevante importanza ai fini della sicurezza (protezione contro le sovracorrenti, le sovratensioni e le eventuali particolarità, contro i contatti diretti, i contatti indiretti), nonché di altre soluzioni impiantistiche (possibile uso dei ferri del

¹⁰ I tre livelli sono conformi a quelli stabiliti per i lavori pubblici dalla legge 11 febbraio 1994, n.109 e successive modificazioni, nonché dal DPR 21 dicembre 1999, n. 554.

¹¹ Nella Norma CEI 02 al punto A.12.6 è previsto che la Commissione di Vigilanza sui Locali di Pubblico Spettacolo, prevista dall'art. 80 del Testo Unico delle leggi di Pubblica Sicurezza, esprima il proprio parere una volta presentata la domanda di autorizzazione al Sindaco del comune di competenza con allegato il Progetto Definitivo comprendente, tra gli altri, anche quello degli impianti elettrici. Ultimata la realizzazione dell'opera, l'esercente è tenuto a presentare al Comune domanda di visita di constatazione. Il Sindaco, a seguito della visita da parte della Commissione di Vigilanza, che constata con apposito verbale la rispondenza dei lavori eseguiti alla regola dell'arte, verificata la documentazione tecnica prodotta, ivi compresa la documentazione finale d'impianto elettrico, decide sul rilascio della licenza di esercizio. E' bene precisare che al punto 1.3.4, si cita cosa si intende per Documentazione finale di impianto. La documentazione finale di impianto è costituita dalla dichiarazione di conformità alla regola d'arte e dagli allegati obbligatori, ivi compresa la documentazione finale di progetto (Punto 1.3.3 Documentazione finale di progetto - costituita dai documenti del progetto esecutivo, integrati con eventuali variazioni realizzate in corso d'opera). Essa comprende inoltre la documentazione fornita dai costruttori di componenti elettrici riguardante le istruzioni per l'installazione, la messa in servizio, l'esercizio, la verifica dopo l'installazione, la manutenzione e, quando prevista, la documentazione specifica per l'affidabilità e manutenibilità dei componenti dell'impianto.

- calcestruzzo e delle strutture metalliche quali elementi del dispersore di terra, caratteristiche dei conduttori di terra, dei conduttori equipotenziali principali e le loro eventuali particolarità);
- d) criteri di scelta e di dimensionamento dei componenti principali dell'impianto da realizzarsi, con particolare riferimento ai componenti utilizzati nell'ambito della sicurezza;
 - e) criteri di scelta e di dimensionamento delle soluzioni impiantistiche di protezione contro le scariche atmosferiche, mediante l'individuazione e la classificazione del volume dell'impianto/opera da proteggere, il calcolo della probabilità di fulminazione (elementi e sviluppo) e tenendo conto della categoria dell'impianto di protezione;
 - f) descrizione delle caratteristiche di sicurezza degli impianti e dei componenti elettrici sulla base delle caratteristiche degli ambienti stessi qualora si tratti di ambienti e applicazioni particolari (ad esempio gli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, i luoghi di pubblico spettacolo, ecc.);
 - g) elenco dei documenti forniti dal committente o da terzi, anche in riferimento ai dati di progetto contenuti nello stesso;
 - h) elenco dei documenti prodotti, i quali costituiscono la documentazione del progetto definitivo;
 - i) i riferimenti all'applicazione delle prescrizioni della guida CEI 0-2 e/o l'eventuale segnalazione dei documenti dove dette prescrizioni non siano rispettate, comprese le eventuali motivazioni e i riferimenti tecnici alternativi;
 - l) qualunque altra eventuale informazione utile alla comprensione dell'impianto/opera da realizzarsi.

La Relazione tecnica è altresì composta da elaborati grafici che coadiuvano la descrizione delle principali caratteristiche dell'intervento da realizzare. Tali elaborati comprendono gli schemi elettrici con il dimensionamento di massima dei singoli impianti e le planimetrie con le sezioni in scala adeguata. In particolare:

- gli schemi elettrici sono documenti illustrativi della disposizione funzionale dell'impianto. Possono essere composti da schemi di sistema, schemi unifilari o multifilari, eventualmente integrati da schemi a blocchi dell'impianto. Gli schemi a blocchi dell'impianto nascono dall'analisi delle necessità delle utenze da alimentare, gestire e delle sorgenti di energia disponibili (es. alimentazione esterna, autoproduzione, ecc.) e hanno la funzione di mostrare le principali relazioni o connessioni tra i componenti dell'impianto. Di fatto, contengono informazioni essenziali per la comprensione dell'impianto elettrico e delle funzioni svolte dai componenti dello stesso impianto indicati. Per la redazione degli schemi elettrici si devono utilizzare i segni grafici generali standardizzati con l'aggiunta di segni grafici distintivi o di funzioni, opportunamente accompagnati da specifica legenda qualora si rendesse necessario.

- le planimetrie e le eventuali sezioni utili alla comprensione della disposizione topografica. Esse hanno la funzione di mostrare la posizione di installazione dei componenti elettrici dell'impianto, o senza l'indicazione delle condutture o con l'eventuale posizionamento dei percorsi principali delle condutture elettriche. I vari componenti elettrici che costituiscono l'impianto devono essere indicati mediante segni grafici (es. apparecchi, prese a spina, citofoni, ecc.) e, ove necessario, mediante codici di identificazione. Nei disegni di installazione, si utilizzano gli appositi segni grafici previsti e suggeriti dalle norme CEI e UNI.

Nel progetto definitivo, è opportuna la presenza di un'ulteriore relazione illustrativa contenente i calcoli preliminari. Mediante tali calcoli si potrà determinare il dimensionamento dello stesso impianto e, qualora siano presenti apparecchiature, le caratteristiche tecniche delle stesse e la definizione degli eventuali volumi tecnici necessari a contenerle. Si precisa che i criteri e le modalità di esecuzione dell'impianto/opera da realizzarsi e i risultati dei calcoli di dimensionamento degli impianti, qualunque criterio sia stato seguito per la loro determinazione, devono essere descritti nella suddetta relazione, con una esposizione tale da poterne consentire una lettura fruibile e l'ampia verificabilità di quanto ivi sostenuto.

Progetto esecutivo¹²

Il progetto esecutivo deve contenere le indicazioni circa i criteri seguiti e le scelte attuate per trasferire le soluzioni tecnologiche contenute nel progetto definitivo debitamente approvato, la descrizione delle indagini, i rilievi e le ricerche effettuati, nell'ambito pratico della realizzazione dell'impianto/opera. Il progetto esecutivo (di cui ai successivi punti 1), 2), 3), 4), 5), 6) e 7)) è composto da:

1) Relazione generale, che ha la funzione di descrivere nei dettagli, anche mediante precisi riferimenti agli elaborati grafici e alle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, i criteri utilizzati per le scelte progettuali da adottarsi nelle fasi esecutive dell'opera. Oltre alla definizione dell'ambito costruttivo, la Relazione generale ha la funzione di definire l'opera sul piano contrattuale al fine di ridurre la possibilità di imprevisti in corso di esecuzione dell'opera.

2) Relazione tecnica specialistica, che costituisce un'evoluzione della Relazione contenuta nel progetto definitivo grazie a informazioni maggiormente dettagliate. Tale Relazione esplicita infatti la consistenza e la tipologia dell'impianto elettrico o dell'opera. E' anche il documento cardine per il raccordo tra i diversi documenti che costituiscono l'intero progetto e corrisponde alla Relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione di cui all'art. 4, comma 2 del DPR 447/91¹³.

La Relazione tecnica specialistica può essere costituita da un unico documento con relativi allegati oppure da una relazione illustrativa e da altre relazioni specifiche a chiarimento di quanto indicato. Tale soluzione progettuale è utilizzata soprattutto nel caso in cui la progettazione riguardi caratteristiche tecniche per ambienti e applicazioni particolari. La Relazione tecnica specialistica è composta almeno da:

- a) elenco delle utenze elettriche, se non contenute in un documento separato;
- b) dati del sistema di distribuzione presente e di utilizzazione dell'energia elettrica fornita (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto);
- c) criteri di dimensionamento con i riferimenti a calcoli effettuati;
- d) descrizione dei carichi elettrici previsti nell'impianto;
- e) caratteristiche generali dell'impianto elettrico, comprendenti le condizioni di sicurezza, la disponibilità del servizio, la flessibilità, la manutenibilità;
- f) descrizione delle misure di protezione per evitare i contatti diretti e indiretti;
- g) descrizione delle misure di protezione derivanti dalle sovratensioni;
- h) dati dimensionali riguardanti l'illuminazione artificiale, l'illuminazione di sicurezza e, qualora necessaria, l'illuminazione di emergenza;
- i) scelta e criteri di dimensionamento degli impianti e dei componenti elettrici principali definiti in relazione ai parametri elettrici, alle condizioni ambientali e alle condizioni di utilizzazione, oltre che ai requisiti di sicurezza richiesti qualora si tratti di un impianto ubicato in ambienti e applicazioni particolari;

¹² Vedi nota 10 – Norma CEI 02 - 1.3.3 Documentazione finale di progetto con riferimento al Progetto esecutivo in sede di sopralluogo per rilascio dell'autorizzazione.

¹³ Sostituito dal DM 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 all'art.5 – Progettazione degli impianti punto 3, 4 e 5 in cui si precisa: punto 3. I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte. I progetti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano redatti secondo la regola dell'arte. Punto 4 4. I progetti contengono almeno gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici nonché una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione o dell'ampliamento dell'impianto stesso, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare. Nei luoghi a maggior rischio di incendio e in quelli con pericoli di esplosione, particolare attenzione è posta nella scelta dei materiali e componenti da utilizzare nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente. Punto 5 5. Se l'impianto a base di progetto è variato in corso d'opera, il progetto presentato è integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore è tenuto a fare riferimento nella dichiarazione di conformità.

l) scelta e criteri di dimensionamento delle soluzioni impiantistiche di protezione contro le scariche atmosferiche e dei componenti principali in relazione alle loro caratteristiche, alle condizioni ambientali e a quelle di utilizzazione;

m) descrizione delle modalità operative dei vari impianti progettati;

n) elenco dei documenti forniti dal committente o da terzi, anche in riferimento ai dati di progetto contenuti nello stesso;

o) elenco dei documenti prodotti, i quali costituiscono la documentazione del progetto esecutivo;

p) qualunque altra eventuale informazione utile alla comprensione dell'impianto/opera da realizzarsi.

Devono essere presenti, a complemento della Relazione generale:

3) Schema (descrizione) dell'impianto elettrico in quanto si tratta di un documento con funzioni descrittive di come si intende procedere alla realizzazione dell'impianto e quali sono le sue caratteristiche. Nello stesso deve essere indicato:

a) alimentazione da distributore pubblico di energia o da impianto di produzione autonomo con collegamento a terra mediante sistema (TT; TN; IT) :.....

b) tensione nominale (V):

c) potenza contrattuale impegnata/massima (kW):.....

d) corrente di cortocircuito all'origine dell'impianto (kA):

e) circuito di distribuzione (dal contatore o gruppo elettrogeno al quadro di distribuzione):

-- massima corrente di impiego (A):

-- sezione dei conduttori (Cu in mm²):.....

f) corrente nominale:

-- degli interruttori magnetotermici (A):.....

-- degli interruttori differenziali (in A o mA).....

g) potere di interruzione:

-- degli interruttori magnetotermici (kA).....

-- degli interruttori differenziali/magnetotermici (in A o mA/kA)

h) tipi di posa delle condutture:

-- in tubi protettivi

-- in canali

i) tipologia dei cavi utilizzati

l) circuiti terminali (dal quadro di distribuzione agli apparecchi utilizzatori o alle prese a spina) se diversi da quelli di distribuzione:

-- massima corrente di impiego (A)

-- sezione dei conduttori (Cu in mm²):.....

m) corrente nominale:

-- degli interruttori magnetotermici (A).....

-- degli interruttori differenziali (in A o mA).....

n) potere di interruzione:

-- degli interruttori magnetotermici (kA).....

-- degli interruttori differenziali magnetotermici (A).....

o) tipi di posa delle condutture:

-- in tubi protettivi

-- in canali

p) tipologia dei cavi utilizzati

q) caduta di tensione (max 4%):.....

r) grado di protezione di eventuali apparecchi all'aperto (IP):

s) se è previsto l'impianto di terra, completo di dispersore, conduttore di protezione (PE) e di collegamento equipotenziale principale;

t) se è previsto, nei locali per bagni e docce, il collegamento equipotenziale supplementare (EQS);

Inoltre, qualora fosse ritenuto necessario (ma è sempre consigliato), una descrizione contenente le informazioni al fine di descrivere:

- l'ambiente di installazione dei diversi componenti elettrici con particolare riferimento a quello in cui sono installate le condutture;
- il grado di protezione (IP) dei componenti elettrici, in particolare nel caso in cui siano installati in luoghi particolari specie se all'aperto;
- le caratteristiche tecniche dei componenti elettrici impiegati per la protezione contro i contatti indiretti, con riferimento al dimensionamento dell'impianto di messa a terra (conduttori di protezione, conduttori equipotenziali principali e supplementari, conduttori di terra e dispersore);
- le caratteristiche tecniche dei componenti elettrici impiegati per la protezione contro i contatti diretti;
- i tipi e le caratteristiche di eventuali circuiti ausiliari (esempio impianti citofonici, impianti di segnalazione, impianti di allarme, impianti di antenna TV);
- le predisposizioni per altre tipologie di impianti.

4) Elaborati grafici del progetto esecutivo che costituiscono un'evoluzione di quelli del progetto definitivo, essendo maggiormente significativi nei contenuti. Essi descrivono puntualmente le caratteristiche dell'intervento da realizzare e comprendono schemi di sistema e schemi elettrici.

- Gli schemi di sistema sono schemi d'insieme e mostrano tutte le relazioni o le connessioni tra le parti che costituiscono un sistema; tali schemi hanno lo scopo di illustrare il funzionamento dell'impianto.

Qualora si tratti di impianti/opere complesse, gli schemi possono fare riferimento ad altri elaborati (descrittivi o grafici) per fornire le informazioni relative a specifici componenti o parti dell'impianto/opera (esempio: lo schema elettrico generale, gli schemi delle cabine elettriche, lo schema dell'impianto di terra, ecc.).

- Gli schemi elettrici sono documenti illustrativi che contengono tutte le informazioni riguardanti l'impianto e le funzioni svolte dai componenti indicati nella progettazione.

A chiarimento possono classificarsi tra gli schemi elettrici:

- gli schemi con la funzione di indicare i circuiti principali in entrata e uscita dell'energia elettrica, gli interruttori, i dispositivi di protezione e manovra, gli strumenti di misura, i dati di dimensionamento che permettono la costruzione o selezione delle apparecchiature e quant'altro necessario;
- gli schemi riguardanti la costruzione dei quadri elettrici;
- gli schemi dei circuiti che rappresentano i vari collegamenti elettrici e le funzioni di uno specifico circuito;
- gli schemi di tutti gli elementi rappresentati, allo scopo di rendere più fruibile l'analisi di un circuito nella sua funzione, per l'esecuzione di prove circuitali e per la localizzazione di eventuali guasti.

Gli schemi possono essere rappresentati/strutturati in schemi a blocchi, e possono contenere disegni planimetrici indicanti la disposizione topografica e che riportano anche la posizione dei componenti elettrici e delle condutture a loro servizio.

5) Calcoli esecutivi contenuti nella relazione illustrativa che puntualizza i criteri e le modalità di esecuzione, nonché i risultati dei calcoli di dimensionamento degli impianti, qualunque criterio sia stato seguito per la loro determinazione. I calcoli devono essere descritti in una relazione, con un'esposizione tale da poterne consentire una lettura fruibile e l'ampia verificabilità di quanto ivi sostenuto. Tale relazione può non necessariamente contenere i calcoli numerici stessi. I calcoli esecutivi di dimensionamento degli impianti devono necessariamente riferirsi alle condizioni di esercizio e alle specificità dell'impianto da realizzarsi. Tali calcoli devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto da realizzarsi.

6) Tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni quali documenti alternativi e/o complementari tra loro e rientrano nella relazione illustrativa relativa ai calcoli esecutivi. Anche questa parte di documentazione ha la funzione di definire le caratteristiche significative dei dispositivi di interruzione, dei dispositivi di protezione dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e i dati per la verifica della selettività dei dispositivi di protezione.

Nelle tabelle e diagrammi dovranno essere illustrati:

- i tipi di dispositivi di protezione;
- i tipi di curve di intervento, i campi di taratura e valori selezionati;
- i poteri d'interruzione richiesti nei diversi punti dell'impianto elettrico;
- le indicazioni relative alle funzioni di selettività (ed eventualmente di soccorso) da applicare nei diversi punti dell'impianto elettrico.

In tale tipologia di documentazione dovranno comunque essere riportati i criteri per la verifica di tutti i circuiti indicati; non devono necessariamente contenere i calcoli numerici stessi.

7) Piano di manutenzione, quale documento complementare al progetto esecutivo con la funzione di prevedere, pianificare e programmare, l'attività di manutenzione dell'impianto/opera. Il piano di manutenzione ha lo scopo di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di sicurezza e di qualità e l'efficienza dell'impianto/opera, considerati i contenuti degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati.

Il piano di manutenzione deve contenere tutte le informazioni necessarie per permettere all'utente di essere a conoscenza di tutti gli elementi necessari a limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria. Il programma di manutenzione deve prevedere un sistema che definisca i controlli e gli interventi da eseguire periodicamente, a cadenze prestabilite o altrimenti definite, al fine di una corretta e funzionale gestione dell'opera e/o di ogni sua parte nel corso degli anni.

Piano di sicurezza e di coordinamento¹⁴

Il piano di sicurezza e di coordinamento è un documento che contiene indicazioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare e al coordinamento tra le fasi del processo di costruzione. E' atto a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori ed è complementare al progetto esecutivo. Prevede l'organizzazione delle lavorazioni per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori durante la realizzazione dell'opera. La sua redazione comporta, con riferimento alle varie tipologie di lavorazioni, l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi legati al particolare procedimento di lavorazione connessi a condivisione di aree di lavorazioni e dipendenti da sovrapposizione di diverse fasi di lavorazioni. Tale documento deve essere redatto dal coordinatore per la progettazione e gestito per le varie modifiche dal coordinatore per l'esecuzione che ha anche il compito di assicurarne l'applicazione.

Competenze necessarie per redigere il Progetto dell'impianto elettrico¹⁵

Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti, il progetto è redatto da un professionista iscritto negli albi/ordini professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta. Nel caso di impianti semplici¹⁶, il progetto è redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

Dichiarazione di conformità¹⁷

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche sull'impianto previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dello stesso impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la Dichiarazione di Conformità (DdC).

Tale dichiarazione certifica che gli impianti realizzati sono stati eseguiti nel rispetto della normativa vigente al momento della realizzazione dello stesso (Legislazione Italiana, norme UNI, CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che siano parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo). Gli impianti realizzati si considerano, tramite tale dichiarazione, eseguiti secondo la *regola dell'arte*¹⁸. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui

¹⁴ Art. 100 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81.

¹⁵ Art.5 sez.1 DM 37/08.

¹⁶ Art. 5 sez.2 e Art. 7 sez. 2 DM 37/08.

¹⁷ Art 7 DM 37/08.

¹⁸ Art. 2 della legge del 1° marzo 1968 n. 186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

all'allegato I del DM 37/08, fanno parte integrante una relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il Progetto.

In caso di rifacimento parziale di impianti, il Progetto, la Dichiarazione di Conformità, e l'attestazione di collaudo (ove previsto) si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto; è quindi espressamente richiesta la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.

Come già citato in precedenza, nell'ambito del Pubblico Spettacolo la nota del 23 marzo 2009 del Dipartimento dei Vigili del Fuoco prevede che gli impianti temporanei realizzati nelle attività soggette a vigilanza antincendio, qualunque sia la loro ubicazione – al chiuso o all'aperto, – debbano essere muniti di Dichiarazione di Conformità resa ai sensi del DM 22 gennaio 2008 n. 37¹⁹.

Per quanto riguarda le dichiarazioni riguardanti gli aspetti di sicurezza elettrica, il DM 18 maggio 2007, che regola le "Norme di sicurezza per le attività di spettacolo viaggiante", prevede all'articolo 6 (Dichiarazione di corretto montaggio) comma 2 che "Il corretto montaggio di ciascuna attività²⁰ deve essere attestata con una specifica dichiarazione sottoscritta dal gestore, purché in possesso dei requisiti di cui al comma 3²¹ dell'articolo 6, oppure da tecnico abilitato." La Dichiarazione di corretto montaggio riguarda tutti gli aspetti di sicurezza, compreso quello relativo ai collegamenti elettrici in tutti i casi di installazioni effettuate in aree o parchi attrezzati ove sia già presente un impianto di terra e l'erogazione dell'energia elettrica avvenga, per ciascuna attività, da apposito quadro dotato di tutte le protezioni, comprensiva di protezione mediante l'interruttore differenziale.

Negli altri casi, compreso quello in cui sia presente il solo contatore della società erogatrice, la dichiarazione di corretto montaggio deve essere accompagnata da una dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di alimentazione dell'attività, a firma di tecnico abilitato.

Nel merito, la Circolare 1 dicembre 2009, n. 114 "Norme di sicurezza per le attività di spettacolo viaggiante. Chiarimenti e indirizzi applicativi", specifica che qualora gli impianti elettrici di alimentazione delle attività di spettacolo viaggiante, ossia i collegamenti elettrici tra il punto di consegna dell'energia elettrica da parte dell'ente fornitore e il quadro elettrico generale delle stesse attività (per esempio, il quadro di bordo macchina), rientrino nel campo di applicazione del decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, la dichiarazione di conformità deve essere redatta secondo quanto stabilito dall'art. 7 del decreto medesimo. Negli altri casi si suggerisce l'utilizzo della modulistica prevista dalla lettera circolare del Ministero dell'interno - Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della Difesa civile - Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica prot. n. P515/4101 sott.72/E.6 del 24 aprile 2008, disponibile anche sul sito internet: <www.vigilfuoco.it>

A integrazione di quanto sopra indicato, sono inoltre previste delle verifiche periodiche²², in cui ogni attività/gioco/attrazione, successivamente al primo utilizzo, deve essere oggetto delle verifiche previste nel loro manuale di uso e manutenzione e, in ogni caso, di almeno una verifica annuale da parte di tecnico abilitato o di un organismo di certificazione sulla idoneità delle strutture portanti, degli apparati meccanici, idraulici ed elettrici/elettronici e di ogni altro aspetto rilevante ai fini della pubblica e privata incolumità. Le risultanze delle verifiche devono essere riportate, a cura del gestore, sul libretto dell'attività. Il manuale di uso e manutenzione e il libretto dell'attività devono essere a disposizione degli organi di controllo locali.

¹⁹ Lettera Circolare del Dipartimento dei Vigili del Fuoco - Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica - del 23 marzo 2009 prot.1212 - 032101.01.4144.020.

²⁰ Si usa qui il corsivo per indicare che in questo caso si intendono giostre, attrazioni varie, ecc.

²¹ Ai fini della legittimazione a firmare la dichiarazione di corretto montaggio di cui al comma 2, il gestore dell'attività deve frequentare, con esito positivo, un apposito corso di formazione teorico-pratico, le cui modalità di svolgimento sono stabilite con decreto del Ministero dell'Interno, che può prevedere differenziazioni di contenuto e durata del corso medesimo a seconda del grado di esperienza maturato dal gestore nelle attività di spettacolo viaggiante.

²² Art. 7 del DM 18 maggio 2007.

Dichiarazione di rispondenza²³

Nel caso in cui la dichiarazione di conformità non sia stata prodotta o non sia più reperibile, tale atto è sostituito per gli impianti eseguiti prima dell'entrata in vigore del DM 37/08 da una Dichiarazione di Rispondenza (DdR).

Tale Dichiarazione è redatta da un professionista iscritto all'albo/ordine professionale per le specifiche competenze tecniche richieste e deve aver esercitato la professione per almeno cinque anni nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione, sotto personale responsabilità, in esito a sopralluogo e accertamenti eseguiti. Per impianti semplici²⁴ la DdR può essere redatta da un soggetto che ricopre, da almeno 5 anni, il ruolo di responsabile tecnico di un'impresa abilitata, operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione.

Controllo dell'idoneità degli impianti elettrici

Nell'ambito della sicurezza elettrica e del controllo dell'idoneità degli stessi impianti, è opportuno fare un breve cenno alla Direttiva bassa tensione e ai contenuti riguardanti la regolamentazione dell'uso dei Quadri elettrici.

La Direttiva bassa tensione è stata recepita in Italia con il D.Lgs 86 del 2016 che ha contestualmente abrogato la precedente Legge 791 del 1977. Tale direttiva ha come campo di applicazione il materiale elettrico destinato a essere impiegato a tensione compresa tra 50 V e 1000 V se in corrente alternata e tra 75 V e 1500 V se in corrente continua.

Va segnalato che dal campo di applicazione sono esclusi alcuni settori, tra i quali si evidenzia il materiale destinato ad ambienti con pericolo di esplosione, le parti elettriche di ascensori e montacarichi, le basi e spine delle prese per uso domestico.

La struttura che determina l'applicazione di tale direttiva è simile alle altre Direttive Europee. Vi si trova una prima parte con la funzione di "regolamentazione" e una seconda parte che comprende specifici allegati. Tra questi ultimi si trova l'allegato I, denominato "Principali elementi degli obiettivi di sicurezza del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione" che contiene i requisiti ai quali il materiale elettrico deve soddisfare.

Viene confermato che le norme armonizzate, le norme tecniche IEC e le norme tecniche dei paesi membri costituiscono la "presunzione di conformità" ai requisiti richiesti da tale Direttiva. Similmente ad altre Direttive, il fabbricante all'immissione del materiale sul mercato è tenuto a effettuare la marcatura CE e a redigere la dichiarazione UE di conformità secondo l'allegato II della summenzionata Direttiva.

Quadri elettrici

I quadri elettrici sono regolamentati in Italia dalle norme CEI 61498, ed essendo considerati componenti elettrici a tutti gli effetti devono essere marcati CE e accompagnati dalla dichiarazione UE di conformità.

E' opportuno evidenziare che la Dichiarazione di conformità redatta ai sensi del DM 37/08 non presuppone la regolarità/rispondenza alla normativa dei quadri elettrici poiché gli stessi rientrano nella regolamentazione di una Direttiva europea.

Non è sempre chiaro a chi spetta la redazione della Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici; se nella grande maggioranza dei casi è semplice individuare il "fabbricante" di scatolati, nel caso dei quadri elettrici (scatolati + impianto elettrico) può apparire più complicato. Pertanto occorre distinguere due casi.

- 1) il fabbricante è il costruttore della "cassa" ed è anche l'assemblatore della componentistica interna, fornendo il prodotto finito pronto per essere inserito nell'impianto. In questo caso egli appone il marchio CE e redige la dichiarazione UE di conformità;
- 2) un costruttore fabbrica lo scatolato e un altro costruttore effettua l'assemblaggio dei componenti. In questo caso, il primo costruttore (dello scatolato) rilascia la dichiarazione UE di conformità per il solo scatolato e il secondo costruttore (ossia l'assemblatore del quadro come da progetto elettrico del quadro

²³ Art 7 DM 37/08.

²⁴ Art. 5 sez. 2 e Art. 7 sez. 2 e sez 6 DM 37/08.

stesso) diventa il fabbricante finale e rilascia, a sua volta, la dichiarazione UE di conformità per tutto l'insieme.

Si precisa che l'assemblatore, quale che sia dei due casi sopra citati, realizza il prodotto finito in base ai dati di progetto. Si segnala infine che va presa in considerazione anche la norma CEI 50274 "Protezione dal contatto diretto accidentale con parti attive pericolose", che si potrebbe definire complementare alle norme della serie 61498. Nella norma CEI 50274, con un richiamo ai concetti del D.Lgs 81/08, vengono definite le misure atte a evitare rischi inutili per chi deve operare sui quadri in tensione.

ELEMENTI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Fatta questa doverosa premessa sui riferimenti normativi che devono soddisfare i componenti elettrici e i quadri elettrici, si entra nel merito normativo precisando che la sicurezza degli impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento è regolamentata dalla norma CEI 64-8 nella sez.7 al numero 752.²⁵ Nella norma CEI 64-8, oltre alla sezione 7, possono essere necessarie per la valutazione degli impianti in oggetto anche le altre seguenti normative:

sezione 711 – Fiere, Mostre e Stand

sezione 717 – Unità mobili o trasportabili

sezione 751 – Luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Caratteristiche generali degli impianti

E' stabilito che nell'impianto vi sia una limitazione dell'impiego di tensioni nominali non superiori a 400 V. L'impiego di tali tensioni è ammesso soltanto nei locali di consegna dell'energia elettrica e anche nel caso in cui sia necessaria l'alimentazione di lampade a scarica a catodo freddo. Quest'ultimo caso è condizionato dal fatto che ciascun alimentatore sia autoprotetto o protetto con singolo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti²⁶.

Trasformazione dell'energia elettrica

Nel caso in cui la fornitura dell'energia elettrica sia a tensione nominale superiore a 400 V, la cabina di trasformazione deve essere dimensionata e realizzata quale compartimento antincendio, ed essere direttamente accessibile dall'esterno o da un locale di disimpegno non accessibile al pubblico.

In particolare, riguardo alla realizzazione, la cabina deve essere dimensionata al fine di avere una ventilazione idonea per garantire il raffreddamento della stessa e del macchinario/impianti installati. I componenti dell'impianto a tensione nominale superiore a 400 V e i componenti dell'impianto a tensione nominale non superiore a 400 V devono avere una separazione realizzata mediante pareti incombustibili.

Nel caso vi sia la presenza di trasformatori in olio combustibile, gli stessi devono essere dotati di fossa di raccolta dell'olio e deve essere predisposto un idoneo diaframma tagliafuoco. Deve inoltre essere impedito lo spandimento dell'olio fuori della cabina.

Consegna dell'energia elettrica a bassa tensione

La consegna dell'energia elettrica mediante linea di alimentazione deve essere realizzata affinché tale linea faccia capo o a un ambiente che sia reso inaccessibile al pubblico o al personale non autorizzato, o a un armadio chiuso a chiave. Deve inoltre essere installato un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in una posizione facilmente raggiungibile²⁷.

²⁵ Le prescrizioni di questa sezione non sono ancora armonizzate in sede CENELEC, per cui è consigliato prendere visione del contenuto della precedente Norma CEI 64-10.

²⁶ La tensione nominale di alimentazione degli impianti elettrici temporanei di fiere, mostre e stand non deve superare la tensione di 230/400 V in corrente alternata, o di 500 V in corrente continua. Nella fase di progettazione devono altresì essere prese in considerazione le condizioni di installazione dettate da influenze esterne del luogo dove gli impianti elettrici temporanei sono installati.

²⁷ L'area destinata all'installazione di circhi, parchi di divertimento e spettacoli viaggianti deve essere fornita di energia elettrica, telefono e di almeno un idrante per il rifornimento degli automezzi antincendio. (DM 19 agosto 1996. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo. - TITOLO VII - Circhi, Parchi di divertimento e Spettacoli viaggianti) - Il p.to 7.1 stabilisce che l'area di installazione di circhi, parchi di divertimento e spettacoli viaggianti deve essere fornita di energia elettrica, telefono e di almeno un idrante per rifornimento degli automezzi antincendio. Quanto sopra, pur rientrando nelle previsioni della vigente legislazione (art. 9 della legge 18/3/1968, n. 337), risulta però ampiamente disatteso in quanto gran parte delle aree pubbliche o private, a ciò destinate, non sono state a tutt'oggi attrezzate. Mentre per l'energia elettrica e l'utenza telefonica

Inaccessibilità dei comandi e delle protezioni

Negli impianti elettrici, i dispositivi di comando generali e parziali e i relativi dispositivi di protezione devono essere collocati e conformati in modo tale che il pubblico o le persone non autorizzate non possano intervenire su di essi. È fatta eccezione per i comandi e le protezioni dei servizi considerati non essenziali, purché siano stati derivati da circuiti provvisti di protezioni selettive e distinte da quelle che alimentano i servizi essenziali.

Comando di emergenza

Deve essere installato un comando di emergenza al fine di porre fuori tensione l'intero impianto elettrico fatto salvo che per i servizi di sicurezza; tale comando deve essere collocato in un ambiente facilmente raggiungibile in caso di emergenza.

Gruppi elettrogeni

Per assicurare autonomia all'impianto ed essere utilizzati come riserva, i gruppi elettrogeni devono essere ubicati in un ambiente costruito nel rispetto delle norme antincendio, dotato di una ventilazione naturale rivolta verso l'esterno, oppure in un fabbricato indipendente completamente separato dal fabbricato che contiene il locale di pubblico spettacolo.

I gruppi elettrogeni vanno considerati appartenenti alla categoria dei Gruppi generatori di bassa tensione²⁸. Si tratta di gruppi generatori con il fine di fornire alimentazione, sia con continuità sia occasionalmente, a tutto o a una parte dell'impianto elettrico che può essere sia di bassa tensione sia di bassissima tensione.

L'alimentazione degli impianti può avvenire mediante una o più delle seguenti configurazioni:

- alimentazione a un impianto non connesso all'alimentazione pubblica;
- alimentazione a un impianto, come alternativa all'alimentazione pubblica;
- alimentazione a un impianto in parallelo con l'alimentazione pubblica.

L'alimentazione degli impianti può attuarsi anche con una idonea combinazione delle sopracitate combinazioni. Nel caso di un impianto connesso all'alimentazione pubblica, le prescrizioni dell'Ente Distributore sono da accertare prima dell'installazione del gruppo generatore.

Nel nostro caso, tra le molteplici sorgenti di energia (motori a combustione, turbine, motori elettrici, cellule fotovoltaiche, accumulatori elettrochimici, altre sorgenti, ecc.) prenderemo in considerazione esclusivamente i gruppi elettrogeni (generatori alimentati da motori a combustione), che sono le sorgenti di energia normalmente installati/utilizzati nei locali di pubblico spettacolo.

Solitamente l'uso dei gruppi elettrogeni è utilizzato per:

- alimentare impianti permanenti con alimentazione dell'Ente Distributore insufficiente a garantire la potenza necessaria;
- alimentare impianti temporanei;
- alimentare componenti elettrici trasportabili che non siano connessi a un impianto permanente e fisso.

Prescrizioni generali per i gruppi elettrogeni

I dispositivi elettromeccanici (di eccitazione e di commutazione) dei gruppi elettrogeni devono essere idonei e dimensionati rispetto alle caratteristiche degli stessi gruppi elettrogeni, così come il loro avviamento e il successivo impiego operativo non deve pregiudicare il corretto funzionamento e la sicurezza delle altre possibili sorgenti di alimentazione.

Per ogni sorgente di alimentazione (energia fornita da Ente Distributore o da gruppo elettrogeno) o per combinazioni di sorgenti di alimentazioni, indipendenti o anche associate tra di loro, devono essere determinate e valutate la corrente di cortocircuito presunta e la corrente di guasto a terra presunta.

può sopperirsi rispettivamente con gruppi elettrogeni e sistemi di telecomunicazione cellulare, per quanto attiene la mancata disponibilità di idranti in loco, la CPV potrà prescrivere idonei mezzi di estinzione, adeguati alla tipologia e caratteristiche dell'insediamento (Circolare n. 1 MI.S.A. (97) del 23/1/1997).

²⁸ Norma CEI 64-8/5: 551 Gruppi generatori di Bassa Tensione

Il potere di interruzione dei dispositivi di protezione presenti all'interno dell'impianto elettrico connesso alla rete di alimentazione pubblica dell'Ente Distributore non deve essere superato per nessuno dei metodi previsti per il funzionamento delle sorgenti di alimentazione.

Nel caso in cui il gruppo elettrogeno abbia la funzione di alimentare un impianto elettrico che non si trovi in collegamento con la rete di alimentazione pubblica dell'Ente Distributore o sia in sostituzione dell'alimentazione da parte di quest'ultimo, le caratteristiche di funzionamento e la potenza del gruppo elettrogeno devono essere tali e dimensionati affinché sia in fase di connessione, sia durante il funzionamento, sia in fase di disconnessione di qualsiasi carico non vi siano danni o non siano compromessi i componenti elettrici dell'impianto a seguito dello scostamento di tensione e della frequenza del campo di funzionamento dello stesso gruppo elettrogeno.

Qualora la potenza del gruppo elettrogeno dovesse essere superata dalle necessità dell'impianto alimentato, devono essere previsti dispositivi per disalimentare, automaticamente e per il tempo necessario, parti di impianto.

Protezione contro i contatti indiretti

Deve essere garantita la protezione contro i contatti indiretti nell'impianto tenendo conto di ogni sorgente di alimentazione (energia fornita da Ente Distributore o da gruppo elettrogeno) o per combinazioni di sorgenti di alimentazioni, indipendenti o anche associate tra di loro²⁹.

Possono essere adottati dispositivi di protezione aggiuntivi per impianti elettrici in cui il gruppo elettrogeno fornisca un'alimentazione alternativa all'alimentazione fornita da Ente Distributore quale sistema di riserva.

Nella condizione in cui il gruppo elettrogeno stia funzionando in sistema TN, come alimentazione alternativa, il dispositivo di protezione con interruzione automatica della stessa alimentazione non può affidarsi unicamente alla connessione al punto di collegamento di terra del sistema di alimentazione fornita da Ente Distributore pubblico. In questo caso deve essere previsto un altro idoneo dispersore³⁰.

Ubicazione³¹ del/dei gruppi elettrogeni

I gruppi possono essere installati all'aperto o in locali chiusi isolati o facenti parte di edifici. Se sono installati in edifici possono essere ubicati in locali ai piani fuori terra.

Per i gruppi alimentati a gasolio, a olio combustibile o a gas aventi densità rispetto all'aria inferiore a $0,8 \text{ kg m}^{-3}$ è consentita l'ubicazione al primo piano interrato.

Per gruppi alimentati a GPL (aventi densità rispetto all'aria superiore a $0,8 \text{ kg m}^{-3}$) è consentita l'installazione solo in locali siti al piano terra.

Entro il volume degli edifici di grande altezza è fatto divieto di installare impianti di potenza superiore a 50 kW, a eccezione di impianti alimentati a gas di rete o metano purché questi siano installati sul terrazzo più elevato dell'edificio. Qualora si tratti di edifici destinati, in tutto o in parte, a cinema, teatro, sale di riunioni, scuole, chiese, ospedali e simili, è vietata l'installazione di impianti a gas o a benzina in locali contigui o sottostanti ad ambienti destinati ad affluenza di pubblico o raggruppamento di persone o passaggio di gruppi di persone.

²⁹ Vedi il seguente paragrafo Prescrizioni per la sicurezza.

³⁰ Punto 551.4.2 Norma CEI 64-8/5: 551 Gruppi generatori di bassa Tensione.

³¹ Circolare Mi.Sa n. 31 Circolare Ministero dell'Interno, Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi - 31 agosto 1978, n. 31, Mi.Sa. (78)11 Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice.

CARATTERISTICHE DEI LOCALI DEI GRUPPI ELETTROGENI³²

Locale compreso nel volume di un edificio

Nel caso di un locale compreso nel volume di un edificio, esso deve avere almeno una parete o parte di essa (non inferiore al 50%) attestata in spazio a cielo libero (ad esempio strade, cortili, giardini, intercapedini scoperte o superiormente grigliate affacciantisi su spazi a cielo libero, terrapieni). Ai fini dei contenuti della suddetta circolare (Circolare Mi.Sa n. 31 Circolare Ministero dell'Interno, Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi - 31 agosto 1978, n. 31, Mi.Sa) può considerarsi spazio a cielo libero anche lo spazio antistante a parete con oggetti aventi rapporto maggiore di 2 fra l'altezza d'impostazione dal piano di campagna e sporgenza.

Se lo spazio al cielo libero è costituito da cortile chiuso ai lati, questo deve avere le pareti prospicienti distanti fra loro almeno m. 3,50 e superficie in metri quadrati non inferiore a quella calcolata moltiplicando per 3 l'altezza della parete più bassa, espressa in metri.

Se la parete è attestata su intercapedine, questa deve essere a esclusivo servizio del locale caldaia; deve avere larghezza minima non inferiore a m. 0,60 e, al piano grigliato, sezione netta non inferiore a una volta e mezzo la superficie di aerazione del locale stesso.

Quando l'intercapedine immette su di un cortile, questo deve presentare i requisiti fissati al comma precedente.

Se la parete è attestata sul terrapieno, il dislivello fra la quota del piano di campagna e il soffitto del locale deve essere almeno di m. 0,60, al fine consentire la realizzazione di aperture di aerazione. Dette aperture dovranno immettere a cielo e avere altezza non inferiore a cm. 50.

Le strutture orizzontali e verticali devono avere una resistenza al fuoco di almeno 120 minuti.

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto non deve essere inferiore a m. 2,50.

La distanza, su almeno tre lati, tra le pareti del locale e il perimetro d'ingombro del gruppo non deve essere inferiore a m. 0,60.

Accesso al locale e caratteristiche

L'accesso può avvenire:

- direttamente dall'esterno tramite disimpegno aerato dall'esterno con aperture di aerazione non inferiori a 0,30 mq o mezzo di condotta di ventilazione sfociante a un'altezza di m. 10 al di sopra del livello del pavimento con l'estremità distante non meno di m. 1,50 da finestre, porte o aperture praticabili;
- da intercapedini regolamentari a servizio esclusivo del locale stesso con griglie nella parte superiore;
- attraverso filtro a prova fumo.

Per impianti inferiori a 50 kW installati in fabbricati destinati a collettività, a pubblico spettacolo e a particolari destinazioni (ad esempio scuole, ospedali, caserme, teatri, cinematografi, grandi magazzini, alberghi ecc..) l'accesso al locale deve realizzarsi direttamente da spazi a cielo libero oppure da intercapedini regolamentari a servizio esclusivo del locale stesso con griglie nella parte superiore.

Il locale non deve avere nessuna apertura di comunicazione diretta con locali destinati ad altri usi.

In locali ove siano installati gruppi alimentati a combustibile liquido, l'apertura di accesso agli stessi deve avere la soglia sopraelevata di almeno cm. 20.

Le porte a servizio del locale e del disimpegno devono essere con apertura verso l'esterno, incombustibili e munite di congegno di auto chiusura. Quelle che si aprono verso i locali interni devono essere anche a tenuta di fumo.

Le aperture di aerazione dovranno avere una superficie non inferiore a:

-1/30 della superficie in pianta del locale per impianti di potenza fino a 400 kW;

.1/20 della superficie in pianta del locale per gli impianti di potenza superiore a 400 kW con un minimo di:

³² *Ibidem.*

- a) 0,50 mq per gli impianti di potenza fino a 400 kW;
- b) 0,75 mq per gli impianti di potenza fino a 800 kW;
- c) 1,00 mq per gli impianti di potenza fino a 1.200 kW.

Locali isolati

I locali possono avere strutture realizzate con materiali incombustibili o di classe 1 di Reazione al Fuoco³³.

Nel caso in cui il locale sia realizzato con materiali di classe 1 di Reazione al Fuoco, esso non può distare meno di m. 3 dal più vicino edificio. Se l'isolamento è limitato a tre pareti, la parte comune deve avere le caratteristiche di un muro tagliafuoco della resistenza di 120 minuti. Le aperture di ventilazione non devono essere inferiori a quelle stabilite alle lettere a), b) e c) del punto riguardante le caratteristiche dei locali.

Locali ubicati in terrazzo

I locali, sempre che non siano adiacenti ad ambienti destinati ad altro uso, possono essere realizzati anche con le strutture previste al punto relativo ai locali isolati. Le aperture di ventilazione non devono essere inferiori a quelle stabilite alle lettere a), b) e c) del punto riguardante le caratteristiche dei locali.

Locali all'aperto

Le installazioni di gruppi elettrogeni all'aperto non devono essere poste a una distanza inferiore a m. 3 da depositi di sostanze combustibili. Tali installazioni possono essere protette dagli agenti atmosferici a mezzo di tettoie.

Sistemazioni dei gruppi nei locali

Nello stesso locale possono essere sistemati due o più gruppi contigui e/o sovrapposti su un massimo di due strati purché la potenza complessiva massima non risulti superiore a 1.200 kW. I gruppi possono essere alimentati con combustibili diversi. I gruppi possono essere racchiusi entro involucro a tenuta o non essere racchiusi entro involucro a tenuta. In tal caso le distanze dalle pareti e dal soffitto si misurano dalle superfici esterne dell'involucro.

³³ E' opportuno precisare che nel nostro paese, la classificazione di reazione al fuoco dei materiali e la loro omologazione è stata normata dal D.M. 26.06.1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi" e da successive normative e esso correlate, ma con l'emanazione e il successivo recepimento della Direttiva Europea 89/106/CE si è reso necessario adeguare il precedente sistema di classificazione. Il nuovo sistema europeo di classificazione di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, per quanto riguarda l'apparato normativo nazionale, poggia sul D.M. 15 marzo 2005 "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo", sul D.M. 10 marzo 2005 "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio", sulla Circolare N. 9 - MI.SA prot. n. P525/4122 sott. 56 del 18/04/2005 "D.M. 15/03/2005 recante "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo" - Chiarimenti e primi indirizzi applicativi" e sulla Circolare N. 10 prot. n. DCPST/A2/3163 del 21/04/2005 "D.M. 10 marzo 2005 concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della "sicurezza in caso d'incendio". Chiarimenti e primi indirizzi applicativi".

IMPIANTI ELETTRICI NEI LOCALI DI PUBBLICO SPETTACOLO

Quadro generale di manovra o di controllo

L'impianto elettrico ubicato a servizio di un luogo di pubblico spettacolo deve essere collegato a un quadro generale collocato in un ambiente/luogo non accessibile al pubblico e nel quale siano installate le apparecchiature di manovra, di protezione e di misura di tutte le linee a esso collegate.

Le sbarre di bassa tensione e i conduttori nudi di connessione devono essere idoneamente distanziati e fissati in modo tale da evitare che le parti in tensione vengano a contatto tra loro generando un arco fra le fasi anche nel caso di violente azioni elettrodinamiche conseguenti a un cortocircuito.

Il montaggio/assemblaggio del quadro deve essere predisposto e realizzato in modo da rendere agevole il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti i componenti presenti. Ovunque vi siano componenti (fronte dei pannelli e retroquadro) devono essere apposti cartelli o targhette o pittogrammi che diano una chiara indicazione della funzione degli stessi componenti presenti e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori/sezionatori.

Le indicazioni sul retroquadro possono essere costituite da lettere o cifre o pittogrammi riportati sugli schemi elettrici di assieme e di montaggio.

Quadri secondari di distribuzione

I quadri secondari di distribuzione devono essere conformati e mantenuti chiusi al fine di evitare la possibilità di penetrazioni di corpi estranei. Devono altresì essere dislocati e disposti in maniera tale che la loro manovra sia agevole, facilmente eseguibile e, salvo particolari impedimenti, collocati in ambienti non accessibili al pubblico.

Dovranno essere dotati di protezioni e di idonee chiusure al fine di impedire qualunque manovra da parte di persone estranee al personale autorizzato o da parte di personale non qualificato per l'esecuzione di manovre elettriche.

Anche per i quadri secondari ovunque vi siano componenti (fronte dei pannelli e retroquadro) devono essere apposti cartelli o targhette o pittogrammi che diano una chiara indicazione della funzione degli stessi componenti presenti e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori/sezionatori. Per quanto riguarda le indicazioni apposte sul retroquadro, anch'esse possono essere costituite da lettere o cifre o pittogrammi riportati sugli schemi elettrici di assieme e di montaggio.

Suddivisione dei circuiti elettrici

L'impianto deve essere suddiviso in più circuiti al fine di facilitarne la conduzione, gestire e limitare il disservizio in caso di guasti e agevolare gli interventi di manutenzione. La suddivisione in più circuiti fornisce inoltre una maggior garanzia di sicurezza in caso di emergenza per malfunzionamento dell'impianto stesso. Ad esempio:

a) per la sala:

- illuminazione, con almeno due circuiti, della sala propriamente detta o fisicamente realizzata;
- illuminazione, con almeno due circuiti, degli altri ambienti annessi alla sala propriamente detta o fisicamente realizzata;
- illuminazione dei corridoi, delle scale, dell'atrio, dell'ingresso e delle eventuali pertinenze, realizzato con almeno due circuiti;
- prese fisse;
- alimentazione di altri apparecchi elettrici;

b) per il palcoscenico:

- illuminazione del palcoscenico;
- illuminazione dei locali accessori (camerini, spogliatoi, locali di servizio in genere);
- prese fisse;
- alimentazione del comando del sipario di sicurezza;

- alimentazione di altri apparecchi elettrici;
- c) per altri ambienti:
 - illuminazione degli uffici e ambienti di servizio;
 - illuminazione della cabina di proiezione;
 - illuminazione esterna;
 - alimentazione degli apparecchi di proiezione;
 - alimentazione di altri apparecchi elettrici negli uffici e negli ambienti di servizio.

Continuità del servizio di distribuzione elettrica

I dispositivi di protezione e la suddivisione dei circuiti devono essere tali da garantire la continuità del servizio al fine di prevenire situazioni di emergenza che possano determinare l'insorgere di panico. Particolari precauzioni devono essere adottate per evitare situazioni di panico generalizzato dovute a mancanza di idonea/sufficiente illuminazione dei locali.

Va posta attenzione ai contenuti delle Indicazioni di sicurezza elettrica contenute nel DM 19 agosto 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo" e alle successive Circolari del Ministero dell'Interno emesse dal 2017 a seguito degli eventi occorsi nello stesso anno in Piazza San Carlo a Torino di cui si tratterà successivamente.

Ripartizione delle lampade

L'alimentazione delle lampade installate in ambienti di superficie superiore a 100 mq anche accessibili al pubblico deve essere realizzata e distribuita su almeno due circuiti.

Servizi di sicurezza

L'impianto di sicurezza deve garantire, quando viene a mancare l'alimentazione principale di energia, più illuminamento possibile, e comunque sempre l'illuminamento minimo necessario a mettere in evidenza le uscite e il percorso per raggiungerle. L'impianto di sicurezza comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione; può anche alimentare eventuali altri apparecchi installati a scopo di sicurezza (ad esempio il comando del sipario di sicurezza).

Delimitazione del servizio

Nei circuiti elettrici, e in particolare in quelli soggetti alla necessità di garanzia di sicurezza, nessun apparecchio utilizzatore che non abbia uno specifico utilizzo o destinazione potrà essere collegato all'impianto di sicurezza, nemmeno in via provvisoria.

Questi potranno essere collegati solo nel caso in cui la disponibilità per i servizi di sicurezza non ne sia compromessa, ovvero un guasto su un circuito destinato a scopi diversi da quelli dei servizi di sicurezza non comporti l'interruzione di qualsiasi circuito di alimentazione degli stessi servizi di sicurezza.

Indipendenza dei circuiti di sicurezza

L'impianto elettrico di sicurezza deve essere realizzato in modo tale da essere indipendente da qualsiasi altro impianto elettrico del locale/area soggetta a pubblico spettacolo.

I circuiti dell'impianto elettrico che alimenta i servizi di sicurezza non devono essere installati o attraversare zone classificate come luoghi con pericolo di incendio fatto salvo non siano omologati come resistenti al fuoco per costruzione o per installazione, e non devono essere installati o attraversare zone classificate come luoghi con pericolo di esplosione.

Ambienti per i quali è obbligatoria l'illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza è prescritta per tutti gli ambienti/aree ai quali può accedere il pubblico, così come per le sale, per il palcoscenico e per i locali annessi, per le cabine di proiezione e per i locali tecnici.

Funzionamento del servizio

L'illuminazione di sicurezza può funzionare contemporaneamente o in alternativa al servizio di illuminazione principale.

Qualora l'illuminazione di sicurezza funzionasse in alternativa al servizio di illuminazione principale, l'entrata in funzione dell'illuminazione di sicurezza deve avvenire automaticamente entro un tempo breve e comunque non superiore a 0,5 s ed entrare in funzione contemporaneamente al mancare dell'alimentazione principale. La presenza del personale addetto al servizio non influisce sulla tempestività del ripristino e sul mantenimento dell'illuminazione di sicurezza, e al ritorno dell'alimentazione principale l'illuminazione di sicurezza si deve disinserire automaticamente.

L'impianto elettrico di sicurezza deve essere sempre inserito e può essere escluso, a eccezione degli apparecchi d'illuminazione autonoma, solo tramite comando a mano dal posto di guardia dei Vigili del Fuoco o da altro luogo raggiungibile dal personale addetto.

INDICAZIONI DI SICUREZZA ELETTRICA PER I LOCALI/AREE DI PUBBLICO SPETTACOLO PREVISTA DAL DM 19 AGOSTO 1996³⁴ E INTEGRATE

Impianti elettrici

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge 1 marzo 1968, n. 186 e certificati ai sensi e con le modalità del decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37. In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi gli impianti elettrici:

- non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema elettrico;
- devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e devono riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

Devono disporre di impianti di sicurezza i seguenti sistemi di utenza:

- a) illuminazione;
- b) allarme;
- c) rivelazione incendi;
- d) impianti di estinzione degli incendi;
- e) ascensori antincendio.

La rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere attestata con la procedura di cui alla Normativa in vigore.

Impianti elettrici di sicurezza

L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica: a interruzione breve ($\leq 0,5$ s) per gli impianti di rivelazione, allarme e illuminazione; a interruzione media (≤ 15 s) per ascensori antincendio e impianti idrici antincendio.

Il dispositivo di carica degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.

L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- rivelazione e allarme: 30 minuti;
- illuminazione di sicurezza: 1 ora;
- ascensori antincendio: 1 ora;
- impianti idrici antincendio: 1 ora.

L'installazione dei gruppi elettrogeni deve essere conforme alle regole tecniche vigenti. L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux a un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita, e non inferiore a 2 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico. Sono ammesse singole lampade con alimentazione autonoma purché assicurino il funzionamento per almeno 1 ora.

Quadro elettrico generale

Il quadro elettrico generale deve essere ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta da un eventuale incendio.

³⁴ Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo. (TITOLO XIII – Impianti elettrici, TITOLO XIV – Sistemi di allarme e TITOLO XVII Segnaletica di sicurezza)

Deve essere dislocato e disposto in maniera tale che la manovra da attuarsi sui componenti sia agevole e facilmente eseguibile.

Deve essere dotato di protezioni e di idonee chiusure al fine di impedire qualunque manovra da parte di persone al di fuori del personale autorizzato o da parte di personale non qualificato per l'esecuzione di manovre elettriche. I componenti ubicati nei pannelli devono essere segnalati con cartelli o targhette o pittogrammi che ne diano una chiara indicazione della funzione degli stessi componenti presenti e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori/sezionatori.

Sistema di allarme

I locali/aree con presenza di pubblico devono essere muniti di un sistema di allarme acustico realizzato con altoparlanti le cui caratteristiche siano idonee ad avvertire le persone presenti delle condizioni di pericolo in caso d'incendio o di emergenza. Il dispositivo di comando di attivazione del sistema di allarme deve essere ubicato in un luogo continuamente presidiato.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza, espressamente finalizzate alla sicurezza antincendio, dovrà essere conforme a quanto disposto dal D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81 (Testo Unico sulla Salute e sulla Sicurezza nei Luoghi di Lavoro).

Sulle porte delle uscite di sicurezza deve essere installata una segnaletica di tipo luminoso, mantenuta sempre accesa durante l'esercizio dell'attività e sempre alimentata in situazioni di emergenza. In particolare la cartellonistica deve indicare altresì:

- le porte delle uscite di sicurezza;
- i percorsi per il raggiungimento delle uscite di sicurezza;
- l'ubicazione dei mezzi fissi e portatili di estinzione incendi.

Alle attività a rischio specifico annesse ai locali, inoltre, si applicano le disposizioni sulla cartellonistica di sicurezza contenute nelle specifiche normative.

INDICAZIONI DI SICUREZZA ELETTRICA PER L'ESERCIZIO DI IMPIANTI SPORTIVI PREVISTA DAL DM 18 MARZO 1996³⁵ E INTEGRATE

Impianti elettrici

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità alla legge 10 marzo 1968, n. 186. Di fatto, a seguito di aggiornamenti normativi, anche in questo caso la rispondenza alle vigenti norme di sicurezza deve essere certificata ai sensi e con le modalità previste dal Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37³⁶.

In particolare, ai fini della prevenzione degli incendi, gli impianti elettrici:

- non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non devono essere fonte di alimentazione o di via privilegiata di propagazione degli incendi. Il comportamento al fuoco della membratura deve essere compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto al circuito elettrico non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema elettrico e in particolare del circuito di sicurezza;
- devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e devono riportare chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

Il sistema utenza deve disporre dei seguenti impianti di sicurezza:

- a) illuminazione;
- b) allarme;
- c) rilevazione;
- d) impianti di estinzione incendi.

L'alimentazione di sicurezza deve essere automatica a interruzione breve (< 0,5 sec) per gli impianti di segnalazione, allarme e illuminazione e a interruzione media (< 15 sec) per gli impianti idrici antincendio.

Il dispositivo di carico degli accumulatori deve essere di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore. L'autonomia dell'alimentazione di sicurezza deve consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso e dello spegnimento per il tempo necessario; in ogni caso l'autonomia minima viene stabilita per ogni impianto come segue:

- segnalazione e allarme: 30 minuti;
- illuminazione di sicurezza: 60 minuti;
- impianti idrici antincendio: 60 minuti.

Gli impianti al chiuso, quelli all'aperto per i quali è previsto l'uso notturno e gli ambienti interni degli impianti sportivi all'aperto devono essere dotati di un impianto di illuminazione di sicurezza.

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve assicurare un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux a 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita; sono ammesse singole lampade con alimentazione autonoma che assicurino il funzionamento per almeno 1 ora.

Il quadro elettrico generale deve essere ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta dall'incendio per consentire di porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività. In particolare, i quadri elettrici devono essere dislocati e disposti in maniera tale che la manovra da attuarsi sui componenti sia agevole e facilmente eseguibile. Devono essere dotato di protezioni e di idonee chiusure al fine di impedire qualunque manovra da parte di persone estranee al personale autorizzato o da parte di personale non qualificato per l'esecuzione di manovre elettriche. I componenti ubicati nei

³⁵ Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal DM 6 giugno 2005 (Articolo 17 - Impianti Tecnici e Articolo 18 - Dispositivi di controllo degli spettatori).

³⁶ DM 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.

pannelli devono essere segnalati con cartelli o targhette o pittogrammi che ne diano una chiara indicazione della funzione degli stessi componenti presenti e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori/sezionatori.

Impianto di rilevazione e segnalazione degli incendi

Negli impianti al chiuso, con numero di spettatori superiore a 1.000 e negli ambienti interni degli impianti all'aperto con numero di spettatori superiore a 5.000 deve essere prevista l'installazione di un impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in grado di rivelare e segnalare a distanza un principio di incendio che possa verificarsi nell'ambito dell'attività.

La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori utilizzati deve sempre determinare una segnalazione ottica e acustica di allarme antincendio nella centrale di controllo e segnalazione, che deve essere ubicata in ambiente presidiato.

Impianto di allarme

Gli impianti al chiuso devono essere muniti di un impianto di allarme acustico in grado di avvertire i presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio.

I dispositivi sonori devono avere caratteristiche e sistemazione tali da poter segnalare il pericolo a tutti gli occupanti dell'impianto sportivo o delle parti di esso (comprese le pertinenze) coinvolte dall'incendio.

Il comando del funzionamento simultaneo dei dispositivi sonori deve essere posto in ambiente presidiato; può inoltre essere previsto un secondo comando centralizzato ubicato in un locale distinto dal precedente che non presenti particolari rischi di incendio.

Il funzionamento del sistema di allarme deve essere garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale, per un tempo non inferiore a 30 minuti.

Dispositivi di controllo degli spettatori

Negli impianti con capienza superiore a 10.000 spettatori all'aperto e 4.000 al chiuso, in occasione di manifestazioni sportive deve essere previsto un impianto televisivo a circuito chiuso che consenta, da un locale appositamente predisposto e presidiato, l'osservazione della zona spettatori, dell'area di servizio annessa all'impianto e dei relativi accessi, con registrazione delle relative immagini. Detto locale deve essere posizionato in una zona dell'impianto sportivo da cui sia possibile avere una visione complessiva, totale e diretta della zona di attività sportiva e della zona spettatori.

Il Prefetto ha la facoltà di imporre l'adozione dei dispositivi di cui al comma precedente in tutti gli impianti ove ne ravvisi la necessità, sentito il parere della Commissione Provinciale di Vigilanza sui locali di pubblico spettacolo.

Tale impianto di videosorveglianza deve essere conforme alle disposizioni del decreto del Ministro dell'Interno, di concerto con i Ministri per i Beni e le Attività Culturali e dell'Innovazione e Tecnologie, adottato in data 6 giugno 2005 in attuazione dell'articolo 1-quater, comma 6, del decreto legge 24 febbraio 2003, n. 28, convertito dalla legge 24 aprile 2003, n. 88.

Vi è da segnalare anche quanto disposto dalla Circolare del Ministero dell'Interno NR.555/OP/0001991/2017/1 del 7 giugno 2017 (Circolare Gabrielli)³⁷ nell'ambito del processo di governo e gestione delle pubbliche manifestazioni, che prevede la presenza di un impianto di diffusione sonora e/o visiva per l'attuazione, da parte dell'organizzatore o delle autorità, di preventivi e ripetuti avvisi e indicazioni al pubblico riguardanti le vie di deflusso e i comportamenti da tenere in caso di eventuali criticità.

Con il medesimo intendimento, nella Circolare del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n. 9925 del 20/07/2017 - Manifestazioni organizzate in aree di libero accesso al pubblico. Indicazioni operative (Circolare Giomi)³⁸, al punto j), sempre riguardo alla diffusione sonora di informazioni, si

³⁷ Circolare del Ministero dell'Interno NR.555/OP/0001991/2017/1 del 7 giugno 2017 Processo di governo e gestione delle pubbliche manifestazioni.

³⁸ Circolare del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n. 9925 del 20/07/2017 Manifestazioni organizzate in aree di libero accesso al pubblico. Indicazioni operative.

dispone che devono essere previste le modalità di diffusione sonora e/o visiva di avvisi. Prima dell'inizio della manifestazione, il pubblico deve essere informato, mediante apposito sistema di comunicazione, relativamente ai presidi di sicurezza e di emergenza presenti, alle modalità di segnalazione di una condizione di emergenza e ai comportamenti che devono essere assunti o evitati.

In rafforzamento a quanto sopra indicato, nella Circolare del Ministero dell'Interno NR. 11001/110(10) uff.II – Ord.Sic.Pub. del 28 luglio 2017 (Circolare Morcone), e nello specifico nell'allegato alla stessa, nella “Cartella 7. Gestione dell'emergenza – Piano di emergenza ed evacuazione, risulta considerata di fondamentale importanza la comunicazione al pubblico sugli elementi salienti del piano d'emergenza. In particolare, facendo ricorso a messaggistica audio e video, dovranno essere fornite preventivamente informazioni sui percorsi di allontanamento, sulle procedure operative predisposte per l'evento e sulle figure che svolgono un ruolo attivo nella gestione dell'emergenza. Si dovrà altresì prevedere, nell'ipotesi di un evento incidentale, la possibilità di comunicare, in tempo reale, con gli spettatori, per fornire indicazioni sui comportamenti da adottare finalizzati al superamento della criticità.

Al riguardo, per manifestazioni con profilo di rischio "BASSO" dovrà essere previsto un sistema di diffusione sonora anche con strumenti portatili tipo megafono, mentre per le manifestazioni ricadenti negli altri profili di rischio il sistema di diffusione sonora dovrà essere del tipo ad altoparlanti alimentato da linea elettrica dedicata di sicurezza.

Per manifestazioni con profilo di rischio "ELEVATO" e affollamento fino a 20.000 spettatori si potrà prevedere un sistema integrato di gestione della sicurezza della manifestazione, mentre per quelle con affollamento superiore a 20.000 persone, tale modalità di gestione operativa dovrà essere disposta obbligatoriamente.

Ulteriori indicazioni tecniche sono contenute nella Circolare del Ministero dell'Interno NR. 11001/110(10) del 18 luglio 2018 (Circolare Piantadosi)³⁹, in cui sono allegati apposite “Linea guida per l'individuazione delle misure di contenimento del rischio in manifestazioni pubbliche con peculiari condizioni di criticità” in cui al punto 7. Gestione dell'emergenza – Piano di Emergenza ed evacuazione impone di prevedere, tra le altre cose, la redazione di un piano di emergenza in cui si riportino le apparecchiature e i sistemi eventualmente disponibili per la comunicazione tra gli Enti presenti e l'organizzazione dell'evento.

Viene ribadito che dovrà inoltre essere indicata la possibilità di comunicazione con il pubblico degli elementi salienti del piano d'emergenza prima, durante e alla fine della manifestazione. In particolare, facendo ricorso ad apposita messaggistica, dovranno essere fornite preventivamente informazioni sui percorsi di allontanamento, sulle procedure operative predisposte per l'evento e sulle figure che svolgono un ruolo attivo nella gestione dell'emergenza. Si dovrà altresì prevedere, nell'ipotesi di evento incidentale, la possibilità di comunicare, in tempo reale, con il pubblico, per fornire indicazioni sui comportamenti da adottare finalizzati al superamento della criticità.

Si dovrà prevedere un sistema di diffusione sonora le cui caratteristiche impiantistiche devono prevedere:

- alimentazione elettrica con linea dedicata;
- livello sonoro tale da essere udibile in tutta l'area della manifestazione;
- presenza di un congruo numero di postazioni per le comunicazioni di emergenza in funzione delle caratteristiche dell'area della manifestazione.

Inoltre si dovrà prevedere, in loco, di un centro di coordinamento per la gestione della sicurezza che consenta, altresì, le comunicazioni tra gli Enti presenti e tra questi ultimi e l'organizzazione.

³⁹ Circolare M.I. - Gabinetto del Ministro - n. 11001/1/110(10) del 18-07-2018 Modelli organizzativi e procedurali per garantire alti livelli di sicurezza in occasione di manifestazioni pubbliche - Direttiva.

PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA ELETTRICA⁴⁰

Consegna dell'energia elettrica a bassa tensione

La linea di alimentazione deve far capo a un ambiente non accessibile al pubblico o a un armadio chiuso a chiave.

I quadri di distribuzione devono essere conformati e mantenuti chiusi al fine di evitare la possibilità di penetrazioni di corpi estranei. Devono altresì essere dislocati e disposti in maniera tale che la loro manovra sia agevole e facilmente eseguibile e, salvo particolari impedimenti, devono essere collocati in ambienti non accessibili al pubblico.

Dovranno essere dotati di protezioni e di idonee chiusure al fine di impedire qualunque manovra da parte di persone estranee al personale autorizzato o da parte di personale non qualificato per l'esecuzione di manovre elettriche.

Anche per i quadri secondari, ovunque vi siano componenti (fronte dei pannelli e retroquadro) devono essere apposti cartelli o targhette o pittogrammi che diano una chiara indicazione della funzione degli stessi componenti presenti e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori/sezionatori. Per quanto riguarda le indicazioni apposte sul retroquadro, anch'esse possono essere costituite da lettere o cifre o pittogrammi riportati sugli schemi elettrici di assieme e di montaggio.

Deve essere previsto un dispositivo di comando di emergenza posto in un ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico con l'eccezione dei servizi di sicurezza.

Inaccessibilità dei comandi e delle protezioni

I comandi che permettono la gestione degli impianti elettrici e le loro protezioni devono essere ubicati e conformati in modo tale affinché il pubblico non possa compiere alcuna manovra su di essi. È fatta eccezione per i dispositivi di comando e le protezioni dei servizi classificati come non essenziali, purché siano derivati da circuiti provvisti di protezioni selettive e fisicamente distinte da quelle che alimentano i servizi essenziali.

Comando di emergenza

In caso di impianti di considerevoli dimensioni con dispositivi di comando ubicati in più punti, su indicazioni previste dalla Valutazione del Rischio, deve essere previsto un comando di emergenza atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico con l'eccezione dei servizi di sicurezza, posto in un ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno in caso di emergenza.

Applicazione delle prescrizioni per la sicurezza

La protezione parziale contro i contatti diretti mediante barriere o ostacoli e mediante distanziamento è ammessa solo nei locali di consegna dell'energia elettrica dove la linea di alimentazione fa capo a un ambiente non accessibile al pubblico o a un armadio chiuso a chiave. Nel caso in cui gli interruttori di emergenza o altri componenti elettrici da manovrare siano accessibili anche da persone non addestrate, si deve attuare la protezione totale contro i contatti diretti.⁴¹

Le misure di protezione contro i contatti indiretti per mezzo di locali non conduttori e per mezzo di collegamento equipotenziale non connesso a terra non sono applicabili.

⁴⁰ Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento; Norma CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.

⁴¹ La misura di protezione contro i contatti diretti mediante ostacoli o mediante distanziamento non è ammessa in caso di impianti in Fiere, Mostre e Stand.

Impianto di messa a terra

Per il collegamento all'impianto di messa a terra valgono le condizioni indicate nella norma CEI 64-8 che regola la parte generale per la realizzazione degli Impianti Elettrici Utilizzatori. Tutte le masse devono essere collegate a un conduttore di protezione nelle modalità e nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra. Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

La protezione contro i contatti indiretti mediante l'adozione di interruzione automatica del circuito, negli impianti alimentati con sistema TT, deve essere effettuata mediante l'installazione di interruttori differenziali. I cavi destinati ad alimentare strutture temporanee devono essere protetti fin dalla loro origine mediante interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 300 mA⁴².

Idonea protezione differenziale dovrà essere applicata a tutte le utenze e le prese "multiple" (ciabatte) di alimentazione degli utilizzatori che dovranno essere protette con interruttore magnetotermico differenziale da 30 mA. Dovranno inoltre essere mantenute protezioni dai contatti elettrici indiretti alle bancarelle di ristorazione e merchandising tramite differenziali da 30 mA.

Ai fini della selettività con gli interruttori differenziali che proteggono i circuiti terminali, questi interruttori possono essere a intervento ritardato in accordo con la Norma CEI EN 60947-2 (CEI 17-5), o essere del tipo selettivo in accordo con le Norme CEI EN 61008-1 (CEI 22-42) e 61009-1 (CEI 23-44).

Tutti i circuiti che alimentano prese a spina fino a 32 A e tutti i circuiti terminali diversi da quelli per l'illuminazione di sicurezza devono essere protetti con un interruttore differenziale con una corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA.

Nel caso siano utilizzati sistemi SELV e/o PELV, la protezione dei conduttori deve essere assicurata con metodi di isolamento in grado di resistere a una tensione di prova di 500 V in corrente alternata per la durata di 1 min, o mediante barriere o involucri che presentino un grado di protezione almeno IPXXD.

Si precisa che nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, nei sistemi TT e TN realizzati con condutture realizzate con un livello più basso di sicurezza⁴³ tali condutture vanno protette con dispositivo a corrente differenziale avente una corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche realizzata con un tempo di intervento ritardato.

Nel caso di sistemi TN che non siano compresi negli esempi precedenti, le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase e un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;
- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tab. 41A della Norma CEI 64-8/4 in funzione della tensione nominale U_o . Si applica per i circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A, mentre per gli altri circuiti si considera un tempo convenzionale non

⁴² Norma CEI 64-8/7 Punto 711 Fiere, Mostre e Stand: Fiera Evento inteso a esporre e/o vendere prodotti che possono essere posti in ogni luogo idoneo, sia esso un locale, edificio o struttura temporanea; Mostra Esposizione o prestazione in ogni luogo idoneo, sia esso un locale, edificio o struttura temporanea; Stand Area o struttura temporanea utilizzata per esposizione, commercializzazione, vendita o divertimento.

⁴³ Norma CEI 64-8/7 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio Punto 751.04.2.6. e 751.04.2.7.)

superiore a 5 s. Se si usa un interruttore differenziale, I_a è la corrente differenziale nominale di intervento.

- U_0 è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

Quando è utilizzato il sistema TN, l'impianto deve essere del tipo TN-S⁴⁴

Misure di protezione contro le sovracorrenti

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti devono essere posti in quadri di distribuzione conformati e mantenuti chiusi al fine di evitare la possibilità di penetrazione di corpi estranei. Devono altresì essere dislocati e disposti in maniera tale che la loro manovra sia agevole, facilmente eseguibile e, salvo particolari impedimenti, devono essere collocati in ambienti non accessibili al pubblico. Dovranno essere dotati di protezioni e di idonee chiusure al fine di impedire qualunque manovra da parte di persone estranee al personale autorizzato o da parte di personale non qualificato per l'esecuzione di manovre elettriche. Devono essere apposti cartelli o targhette o pittogrammi che diano una chiara indicazione della funzione degli stessi componenti presenti e delle posizioni di aperto e chiuso degli eventuali interruttori/sezionatori presenti.

I singoli circuiti posti a protezione dalle sovracorrenti devono avere idonea protezione contro i cortocircuiti con segnalazione/indicazione ottica e acustica di intervento.

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

Relativamente alle condutture, le stesse dovranno essere realizzate/installate come indicato più avanti nel paragrafo "Tipologie di condutture ammesse" al punto c). I circuiti elettrici da loro contenuti devono avere idonea protezione da contatti diretti e indiretti e inoltre dovrà adottarsi uno dei seguenti sistemi:

a) Nei sistemi TT e TN:

- installazione di un dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche a intervento ritardato;

- nel caso i guasti resistivi possano innescare un incendio (ad esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante), la corrente differenziale nominale deve essere $I_{dn}=30$ mA;

- nel caso non sia possibile adottare le soluzioni di cui sopra, vale a dire proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA (ad esempio per necessità di continuità di servizio), si può ricorrere, in alternativa, all'installazione di un dispositivo a corrente differenziale con corrente non superiore a 1 A anche a intervento ritardato.

b) Nei sistemi IT mediante un dispositivo di rilevamento delle continuità delle correnti di dispersione verso terra affinché provochi l'apertura automatica del circuito quando si manifesta un decadimento d'isolamento. Nel caso in cui tale protezione non sia possibile, (ad esempio per necessità di continuità di servizio), il dispositivo sopracitato può azionare un allarme ottico e acustico in alternativa all'apertura del circuito. E' vincolante fornire adeguate istruzioni in modo tale che, in caso di primo guasto, sia effettuata l'apertura manuale del circuito il più rapidamente possibile.

Scelta e installazione dei componenti dell'impianto elettrico (condutture e cavi elettrici)

Nella scelta e nella installazione dei cavi è necessario considerare quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400V, i cavi utilizzate devono avere tensione nominale non inferiore a 450/750V;

- per i circuiti utilizzati per l'alimentazione di lampade a scarica a catodo freddo, gli impianti elettrici devono rispettare i contenuti della Norma CEI EN 50107-1 (CEI 34-86);

⁴⁴ Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di intrattenimento; Norma CEI 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.

- ogni alimentatore deve essere autoprotetto o protetto con singolo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti;
- per i circuiti di segnalazione e di comando è concesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500V.

Le condutture utilizzate per l'installazione dei cavi devono essere realizzate in modo da ridurre al minimo la probabilità di innesco e di propagazione d'incendio nelle loro condizioni di posa.

Prescrizioni comuni di protezione contro l'incendio per le condutture

Statisticamente le condizioni che determinano incendi nelle condutture elettriche sono i cortocircuiti, i surriscaldamenti, i contatti elettrici e il coinvolgimento delle condutture stesse in incendi. Per tali motivi le stesse condutture devono essere realizzate in modo da non essere determinanti nelle cause d'innesco e nemmeno causa di propagazione di incendi, fermo restando la loro esclusione dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno determinati.

Particolare attenzione va posta nel caso degli stand che contengono apparecchiature elettriche in elevata concentrazione, apparecchi di illuminazione o lampade in grado di generare eccessivo calore in cui deve essere predisposta un'adeguata ventilazione (ad esempio predisponendo soffitti ben ventilati e costruiti di materiale incombustibile). In ogni caso devono essere seguite le istruzioni dei costruttori.

Al fine di evitare rischi di incendi, le condutture devono essere progettate, realizzate e protette come di seguito indicato. Le condutture che attraversano luoghi a maggior rischio in caso di incendio, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica all'interno degli stessi, non devono avere connessioni lungo il loro percorso (all'interno di questi luoghi) a eccezione del caso in cui le connessioni dei cavi siano poste in involucri resistenti al fuoco così come definito nelle relative norme di prodotto (ad esempio rispettino le prescrizioni per scatole da parete in accordo con la Norma CEI EN 60670 (CEI 23-48)).

E' fatto divieto dell'uso dei conduttori PEN (nel sistema TN-C) a eccezione che per le condutture che transitano soltanto.

Nel caso in cui le condutture elettriche attraversino le vie d'uscita di sicurezza, le stesse non devono costituire un ostacolo al deflusso delle persone e non devono essere facilmente raggiungibile. Se le condutture fossero raggiungibili, devono essere poste entro involucri o dietro barriere che non creino intralci all'uscita delle persone e in modo tale che la loro conformazione garantisca una buona protezione contro i danneggiamenti meccanici che presumibilmente si possono avere durante l'evacuazione.

I conduttori dei circuiti elettrici con alimentazione in corrente alternata (c.a.) devono essere installati e conformati in modo da evitare possibili riscaldamenti pericolosi delle parti metalliche a loro adiacenti (per effetto induttivo). In particolare potrebbe accadere che i conduttori e i cavi unipolari alimentati in c.a., installati in involucri di materiale ferromagnetico, possano avere dei riscaldamenti pericolosi dovuti a effetti induttivi. Per evitare tale rischio i conduttori di ciascun circuito elettrico devono essere contenuti nel medesimo involucro.

Qualora i conduttori siano posati in un involucro metallico, gli stessi devono essere collocati in modo tale che siano circondati da materiale ferromagnetico solo collettivamente.

I cavi unipolari dotati di armatura con fili di acciaio o nastro di acciaio non devono essere utilizzati per circuiti elettrici in corrente alternata.

Tipologie di condutture ammesse

Le condutture che attraversano luoghi a maggior rischio in caso di incendio (comprese quelle che transitano soltanto) devono essere realizzate in uno dei modi descritti ai punti a), b), c):

a)

a1) condutture di qualunque tipologia incassate in strutture non combustibili;

a2) condutture realizzate con cavi inseriti in tubi protettivi metallici o involucri metallici il cui grado di protezione sia almeno IP4X;

a3) condutture realizzate con cavi in isolamento minerale contenuti in una guaina tubolare metallica continua senza saldatura, con funzione di conduttore di protezione e sprovviste all'esterno di guaina non metallica.

b)

b1) condutture realizzate con cavi multipolari muniti di conduttore di protezione concentrico o di una guaina metallica o di un'armatura, con caratteristiche da poter garantire la funzione di conduttore di protezione;

b2) condutture realizzate con cavi in isolamento minerale contenuti in una guaina tubolare metallica continua senza saldatura, con funzione di conduttore di protezione e sprovviste all'esterno di guaina non metallica.;

b3) condutture realizzate con cavi dotati di schermi sulle singole anime o sull'insieme delle anime, con caratteristiche da poter garantire la funzione di conduttore di protezione.

c)

c1) condutture diverse da quelle dei due punti precedenti (a) e b)), realizzate con cavi multipolari dotati di conduttore di protezione;

c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari privi di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione comprese le passerelle continue forate o a filo. In queste situazioni la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dagli stessi tubi o involucri o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi. Nel caso si utilizzi un conduttore di protezione nudo, ubicato in ciascun tubo o involucro, è da considerarsi una cautela addizionale.

c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari privi di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri, entrambi costruiti con materiali isolanti, installati in vista (non incassati) e con grado di protezione almeno IP4X. Nel caso in cui tali involucri siano installati in vista e non esistano indicazioni date da specifiche Norme CEI, si devono applicare i criteri di prova indicati nella Tabella riportata nel Commento alla Sezione 422 della Norma CEI, assumendo per la prova al filo incandescente la temperatura di 850 °C anziché 650 °C.⁴⁵

c4) binari elettrificati e condotti a sbarre con grado di protezione almeno IP4X.

Requisiti delle condutture per evitare la propagazione dell'incendio

Per le condutture di cui ai precedenti punti b) e c), la propagazione dell'incendio lungo le stesse condutture, deve essere evitata in uno dei modi indicati nei successivi punti d), e), f).

d) mediante l'utilizzo di cavi "non propaganti la fiamma", in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-1 (CEI 20-35), nel caso in cui siano installati individualmente o siano tra loro distanziati per una distanza di non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso, oppure tali cavi siano installati individualmente in tubi protettivi o involucri con un grado di protezione di almeno IP4X;

e) mediante l'utilizzo di cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III) e, nel caso in cui siano installati in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla Norma CEI EN 60332-3, per le prove devono essere adottati provvedimenti integrativi analoghi a quelli indicati al successivo punto f);

f) mediante l'utilizzo di sbarramenti e/o barriere e/o altri provvedimenti indicati nella Norma CEI 11-17. Contestualmente devono essere previste delle barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Ogni barriera tagliafiamma deve essere in

⁴⁵ All'interno di strutture combustibili (pannelli in legno assemblati a sandwich con coibente) è possibile l'installazione di cavi a cui si fa riferimento al punto c) mediante l'utilizzo di tubi protettivi (comprese le guaine flessibili o pieghevoli) realizzati con materiali non propaganti la fiamma, solo se detti tubi protettivi essi rispondono alle prescrizioni della Norma CEI EN 61386 e presentano un grado di protezione degli involucri almeno IP 4X. Si precisa che in questo caso, quanto indicato al punto c2) deve essere considerato come un requisito obbligatorio. Infine, va posta attenzione alla portata dei cavi, tenendo conto al proposito di adeguati coefficienti di riduzione della stessa.

possesto di caratteristiche di resistenza al fuoco pari o superiori a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui vengono installate⁴⁶.

Per i cavi posati nelle condutture di cui ai precedenti punti b) e c) è d'obbligo effettuare una valutazione del rischio che prenda in esame la possibile emanazione di fumi, gas tossici e/o corrosivi in relazione alle caratteristiche del tipo di installazione e dell'entità del probabile danno che può coinvolgere persone e/o cose. Ciò con lo scopo di adottare tutti gli opportuni accorgimenti tecnici per evitare incidenti e danni a persone e/o cose. In tal caso possono essere considerati adatti a tale posa i cavi senza la presenza di alogeni (LSOH) in quanto rispondenti alle Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 61034 (CEI 20-37). Si precisa che le tipologie di cavo sopra descritte sono rispondenti alle Norme CEI 20-13, CEI 20-38 e alla Norma CEI 20-20/15⁴⁷.

Nel caso in cui i cavi posati nelle condutture siano installati al di sopra o entro delle strutture combustibili, con componenti dell'impianto elettrico che nel corso del suo normale funzionamento possa produrre archi o scintille con la possibilità che le stesse, fuoriuscendo dalle custodie, possano innescare un incendio, è fatto obbligo che siano racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP4X quantomeno verso le strutture combustibili⁴⁸.

E' fatto obbligo che le condutture dell'impianto elettrico di alimentazione di sicurezza siano dimensionate, realizzate e installate per poter funzionare anche durante un incendio che si sviluppi lungo il loro percorso. Per tale motivo devono (per costruzione e/o per installazione) essere resistenti al fuoco e ai danneggiamenti meccanici, in relazione al tempo di funzionamento previsto.

I conduttori, linee elettriche e le parti d'impianto accessibili al pubblico e poste a un'altezza inferiore a 2,5 metri dovranno essere mantenute con l'adeguata protezione al fine di essere protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici.

Conduttori dei cavi

I conduttori dei cavi devono essere di rame.

Collegamento di apparecchi alimentati tramite cavo flessibile

Il collegamento con apparecchi portatili, mobili e trasportabili tramite cavi elettrici deve essere attuato mediante la minima lunghezza possibile di detti cavi. Le prese fisse utilizzate per il collegamento devono essere installate il più vicino possibile alla posizione in cui sarà utilizzato l'apparecchio.

E' consentito l'uso di una prolunga solo se dotata di una presa con dispositivo di interblocco nel caso di correnti superiori a 16 A, mentre per correnti inferiori, fino a 16 A, deve essere dotata di un dispositivo di ritenuta che ne impedisca il distacco involontario.

I cavi, oltre ad avere una lunghezza sufficiente per la connessione diretta agli apparecchi, devono essere flessibili e la loro installazione deve essere realizzata in modo da non sottoporre gli stessi cavi e le loro connessioni ai morsetti terminali a trazione.

I cavi devono essere del tipo non propagante la fiamma (Norma CEI EN 50265 – CEI 20-35) e dotati di guaina con funzioni antiabrasive.⁴⁹

Derivazioni

Le derivazioni devono essere realizzate unicamente con specifiche cassette di derivazione.

⁴⁶ La possibilità di propagare l'incendio da parte di binari elettrificati e condotti sbarre deve essere valutata in relazione ai materiali utilizzati per la loro costruzione o mediante prove specifiche illustrate nelle Norme CEI 64-8/5 al punto 527.2 riguardante le Barriere Tagliafiamma.

⁴⁷ Si ricorda che devono essere rispettate le condizioni di cui al punto e).

⁴⁸ Gli interruttori luce e similari, le prese a spina a uso domestico e similare, gli interruttori automatici magnetotermici fino a 16 A con potere di interruzione Icn 3000 A, in generale non determinano nel loro funzionamento la produzione di archi o scintille tali da far uscire dal microambiente interno di tali apparecchi, delle particelle incandescenti che possono innescare un incendio.

⁴⁹ Si precisa che si considerano antiabrasive le guaine realizzate con materiali elastomerici o termoplastici, le cui proprietà meccaniche non siano inferiori a quelle prescritte dalla serie di Norme CEI EN 50363 (serie 20-11) per via dell'utilizzo di policloroprene di qualità Ky oppure EM2 oppure per il cloruro di polivinile di qualità Rz oppure TM1.

Connessioni elettriche presenti in Fiere, Mostre e Stand

Le connessioni elettriche devono essere attuate con un grado di protezione almeno IPXXD. Nel caso in cui siano possibili delle torsioni ai morsetti terminali, tali connessioni devono essere attuate mediante dei pressacavi.

Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando (comando e segnalazione)

Gli apparecchi e i dispositivi di comando e di segnalazione messi a disposizione del pubblico devono avere una conformazione e una collocazione tale da essere facilmente manovrabili e individuabili anche da parte di persone diversamente abili specie in caso di mancanza di illuminazione dei locali o della zona.

Il campanello elettrico di segnalazione ubicato in vicinanza della tazza WC deve essere del tipo a cordone e la suoneria a esso collegata deve essere collocata in luogo adeguato affinché possa essere immediatamente percepita ogni eventuale richiesta di assistenza.

Prescrizioni particolari per ambienti per depositi di scene, vestiario e altro

Gli apparecchi e i dispositivi di comando a servizio delle linee di alimentazione devono potersi attivare per il sezionamento dall'esterno all'ambiente/locale/zona.

ALTRI COMPONENTI ELETTRICI

Prese a spina fisse e mobili

Negli ambienti/locali/zone vi si possono raggruppare più prese controllate dallo stesso dispositivo di protezione, ma sempre in numero non superiore a 5. Le stesse prese dovranno essere protette, di norma, con interruttore magnetotermico differenziale da 30 mA.

Le prese a spina devono essere dotate di dispositivo di interblocco nel caso di correnti superiori a 16 A mentre per correnti inferiori, fino a 16 A, devono essere dotate di un dispositivo di ritenuta che ne impedisca il distacco involontario. Le stesse prese a spina dovranno avere idonee caratteristiche affinché possano funzionare e non avere danneggiamenti in base alla loro collocazione, alle condizioni ambientali e al loro uso.

Le prese fisse utilizzate per uso domestico e similare devono avere la direzione di inserzione delle relative spine a livello orizzontale (o molto vicina all'orientamento orizzontale). Può essere derogata tale indicazione solo mediante l'applicazione di quanto contenuto nelle successive Note⁵⁰.

L'asse di inserzione deve essere mantenuto distanziato dal piano di calpestio di almeno 175 mm nel caso sia installato a parete con montaggio incassato o sporgente, di almeno 70 mm da eventuali canalizzazioni o zoccoli presenti e da 40 mm da torrette o calotte sporgenti dal pavimento.

Qualora siano presenti delle torrette o calotte le cui tipologie siano sporgenti dal pavimento e vi siano scatole di derivazione affioranti dal pavimento, il fissaggio allo stesso pavimento deve garantire come minimo un grado di protezione IP52.

Nel caso in cui una presa a spina sia utilizzata all'esterno, specie nel caso di utilizzo in Fiere, Mostre e Stand, deve essere conforme a quanto stabilito dalla Norma CEI EN 60309-2.

L'utilizzo di una presa conforme alla Norma CEI 23-50 ne permette l'installazione anche in una struttura/locale/zona adibita ad area di divertimento, compresa la sua collocazione all'aperto, solo nel caso in cui abbia una protezione meccanica idonea, equivalente alle prescrizioni contenute nella Norma CEI EN 60309-2, e una corrente nominale non superiore a 16 A.^{51 52}

Lampade

I dispositivi utilizzati per l'illuminamento non devono essere ubicati in una posizione tale da essere raggiungibili dal pubblico o al di sotto di 2,5 metri dal piano di calpestio. Gli stessi dispositivi di

⁵⁰ Nota 1. In mancanza di Norme specifiche il costruttore di tali dispositivi deve fornire le indicazioni di montaggio necessarie a garantire il grado di protezione IP previsto.

Nota 2. Il grado minimo di protezione di cui sopra non si riferisce all'applicazione dei dispositivi su pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) per la cui pulitura non si prevedono spargimenti di liquidi. Nel caso di tali pavimenti si intende che le scatole 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 di 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 di inserzione della spina verticale (o prossima alla verticale).

I gradi di protezione sopra indicati si intendono con spine sia inserite che disinserite.

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

⁵¹ L'adeguata protezione meccanica può essere fornita dalla presa o da un involucro.

⁵² Una catena luminosa può essere di qualsiasi lunghezza, a condizione che il dispositivo di protezione contro le sovracorrenti del circuito sia dimensionato in modo appropriato. I sistemi di illuminazione con lampade a incandescenza a bassissima tensione devono essere in accordo con la Norma CEI EN 60598-2-23 (CEI 34-77).

illuminazione, quando collocati negli ambienti/zone di passaggio, devono essere protetti da danneggiamenti e da possibili urti meccanici.⁵³

Nel caso di utilizzo in Fiere, Mostre e Stand i dispositivi utilizzati per l'illuminamento, nonché le catene luminose decorative, possono essere accessibili e collocati in zone raggiungibili dal pubblico, compresa la collocazione al di sotto di 2,5 metri dal piano di calpestio, purché siano posizionati, fissati e protetti in modo idoneo al fine di evitare possibili rischi di incendio, ferimento di persone e danni a cose.

Nelle strutture/locali/zone adibite ad area di divertimento l'accessibilità ai dispositivi utilizzati per l'illuminamento deve essere resa possibile solo successivamente alla rimozione di protezione, barriera o di un involucro, esclusivamente tramite l'utilizzo di apposito utensile.

Portalampade

I portalampade del tipo "a perforazione d'isolante" non possono essere utilizzati. E' ammessa una deroga all'utilizzo a condizione che vi sia specifica compatibilità tra il cavo e il portalampada, e che gli stessi portalampade non possano essere rimossi una volta installati sul cavo.

Insegne luminose

L'utilizzo delle insegne luminose è vincolato al rispetto dei contenuti della Norma CEI EN 50107-1 (CEI 34-86).

Trasformatori e convertitori elettronici a bassissima tensione

Nel caso di utilizzo di un trasformatore e/o convertitore elettronico a bassissima tensione, deve essere presente un dispositivo di protezione a ripristino manuale a protezione del circuito secondario di ogni trasformatore o convertitore elettronico.

La collocazione e l'installazione di trasformatore bassissima tensione deve essere tale da evitare di essere raggiungibili e fuori dalla portata del pubblico e essere dotati di adeguata ventilazione. L'utilizzo di un involucro contenente uno o più raddrizzatori o trasformatori deve avere adeguata ventilazione e si deve garantire che le aperture che ne garantiscano il passaggio dell'aria non siano ostruite durante l'uso. Le unità di alimentazione elettroniche devono essere conformi alle Norme CEI EN 61347-1 (CEI 34-90) e serie CEI EN 61347-2.

Nei locali in cui sono contenuti trasformatori o convertitori elettronici deve essere assicurato l'accesso per l'esecuzione di lavori e manutenzione a personale idoneamente addestrato e in possesso delle abilitazioni necessarie.

Apparecchi per l'illuminazione

I dispositivi utilizzati per l'illuminamento devono essere progettati e costruiti in modo da essere resistenti alla fiamma e all'accensione come indicato nella Norma CEI 34-21) e, qualora siano collocati in zone con rischio di pericoli derivanti da urto o da sollecitazioni meccaniche, devono avere una specifica protezione che può essere anche realizzata nell'immediatezza e sul posto. Nel caso di protezioni da sollecitazioni meccaniche queste protezioni non devono essere fissate sui portalampade, a meno che esse non siano parte integrante del dispositivo d'illuminamento.

Gli stessi dispositivi, qualora siano utilizzati sospesi, devono essere montati e utilizzati in modo tale che sia da fermi sia in ogni loro movimento non danneggino i cavi di alimentazione. In ogni caso, tali cavi non devono essere oggetto di sollecitazioni meccaniche.

Il montaggio dei dispositivi per l'illuminamento prevede che gli stessi siano collocati a un'adeguata distanza da eventuali materiali combustibili. Nel caso in cui si utilizzino anche faretti e piccoli proiettori, tranne che in caso di diversa indicazione da parte del costruttore, la distanza minima è di m. 0,5 fino a

⁵³ Tali prescrizioni devono essere applicate anche se le lampade sono alimentate da circuiti SELV e in particolare anche se esse sono ad alogeni. Esse devono essere installate ubicati in una posizione tale da non essere raggiungibili dal pubblico o al di sotto di 2,5 metri dal piano di calpestio, indipendentemente dal tipo di lampada e dalla tensione di alimentazione, in relazione agli effetti termici.

100 W di potenza, di m. 0,8 da 100 a 300 W di potenza, di m. 1 da 300 a 500 W di potenza. Per potenze > 500 W possono essere necessarie distanze maggiori⁵⁴.

Eventuali dispositivi di limitazione della temperatura delle lampade utilizzate per l'illuminamento devono essere solo a riarmo manuale.

L'utilizzo di riscaldatori, resistori, ecc. o di altre apparecchiature elettrotermiche non deve fare sì che le stesse apparecchiature raggiungano temperature superiori a quelle dei dispositivi per l'illuminamento. Tali apparecchiature devono essere costruite e collocate in modo tale da evitare ogni accumulo di materiale che impedisca la dissipazione del calore.

Impianto elettrico per lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione

Gli impianti elettrici realizzati per l'alimentazione di lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione devono rispettare le prescrizioni contenute nella Norma CEI EN 50107-1 (CEI 34-86) e ogni alimentatore deve essere del tipo autoprotetto o la sua protezione deve avvenire con un singolo dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

Apparecchi di illuminazione per palcoscenico

I dispositivi utilizzati per l'illuminamento generale del palcoscenico e degli ambienti di servizio a esso correlati devono essere installati in modo fisso e a un'altezza non inferiore a 2,5 m rispetto al livello del pavimento. Gli stessi dispositivi devono essere dotati di un grado di protezione IP4X ed essere protette da sollecitazioni meccaniche e dagli urti.

⁵⁴ I dispositivi utilizzati per l'illuminamento mediante lampade che, in caso di rottura, possano proiettare materiale incandescente, quali ad esempio le lampade ad alogeni e ad alogenuri, devono essere del tipo con schermo di sicurezza per la lampada e installati secondo le istruzioni del costruttore.

IMPIANTO ELETTRICO DI SICUREZZA

Caratteristiche della sorgente di energia a servizio dell'impianto di sicurezza

La sorgente di energia utilizzata per l'impianto di sicurezza può essere costituita da batterie di accumulatori o da altre tipologie di generatori autonomi di energia. Tale sorgente di energia deve essere collocata in idoneo ambiente avente caratteristiche antincendio. Lo stesso non deve poter essere oggetto dell'azione immediata di un eventuale incendio e deve essere dotato di areazione naturale verso l'esterno.

L'ambiente in cui è collocata la sorgente di energia deve essere direttamente accessibile o, qualora ciò non sia possibile, senza dover transitare in ambienti accessibili al pubblico.

Qualora si utilizzi una batteria di accumulatori, la stessa deve avere una potenzialità sufficiente a poter alimentare, per almeno 1 ora, l'intero impianto di sicurezza. La sua ricarica deve poter avvenire mediante un gruppo di ricarica in grado di fornire una carica completa della batteria di accumulatori nell'intervallo giornaliero di chiusura del locale/zona/area di spettacolo.

Qualora si utilizzi un generatore autonomo di energia (gruppo di potenza), lo stesso deve avere una potenzialità di almeno 1,25 volte di quella utilizzata per l'impianto di sicurezza e la durata del funzionamento deve essere tale da garantire tutto il tempo di permanenza del pubblico nel locale.⁵⁵

Illuminazione di sicurezza con apparecchi autonomi

I dispositivi utilizzati per l'illuminazione di sicurezza possono essere realizzati anche mediante singole lampade dotate di accumulatori o mediante accumulatori o altri dispositivi di illuminazione autonomi purché gli stessi assicurino il funzionamento per almeno 1 h.

Il sistema di illuminazione di sicurezza, a servizio dei luoghi/area/zona con capienza prevista superiore a 1.000 persone, deve essere ridondante rispetto alle reali esigenze, utilizzando a esempio un impianto elettrico centralizzato e apparecchi di illuminazione autonomi.

Segnalazioni di intervento dell'impianto di sicurezza

Nel caso di intervento dell'impianto di sicurezza, la sua attivazione deve essere idoneamente segnalata in modo automatico tramite dispositivo ottico e acustico sia sul quadro elettrico ubicato nell'ambiente del personale di servizio, sia sul quadro elettrico posto nel locale (posto di guardia) in cui sono dislocati i Vigili del Fuoco.

Suddivisione dei circuiti dell'impianto di sicurezza

Negli ambienti/luoghi/aree/zone in cui il pubblico può permanere a lungo, l'impianto di sicurezza deve essere suddiviso su almeno 2 circuiti.

Illuminamento

I dispositivi utilizzati per l'illuminazione di sicurezza devono garantire un valore di illuminamento minimo, misurato su di un piano orizzontale a 1 m di altezza dal piano di calpestio, pari ad almeno 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte e a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso o sia presente il pubblico. L'illuminamento dei segnapradini deve essere alimentato anch'esso mediante il circuito di alimentazione di sicurezza.

⁵⁵ Nel caso di due sorgenti di energia, batteria di accumulatori e gruppo elettrogeno, che siano dimensionate in modo tale che l'una sia in grado di espletare il servizio per un tempo sufficiente a che l'altra possa entrare in funzione, rispondono alle prescrizioni imposte anche se la batteria di accumulatori non è dimensionata per avere la capacità sufficiente a erogare la potenza necessaria per 1 h. Ciò, è ammesso solo nelle condizioni in cui il gruppo elettrogeno abbia potenza uguale ad almeno 1,25 volte quella dell'impianto elettrico di sicurezza e sia contestualmente in grado di intervenire automaticamente entro il tempo di autonomia della batteria di accumulatori. Per carica completa si intende la carica in grado di fornire l'autonomia prevista di 1 h.

VERIFICHE E PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO

Personale

L'impianto elettrico a servizio di un luogo in cui sono tenuti pubblici spettacoli deve avere il suo normale esercizio, la sua manutenzione (ordinaria e straordinaria) e la sua sorveglianza, gestita e attuata da personale esperto e in possesso dei requisiti e delle abilitazioni previste. Tale personale deve essere autorizzato e tra di esso vi deve essere un responsabile delle attività che sono eseguite sull'impianto. Qualora si tratti di un impianto elettrico di una certa complessità/dimensionamento, tale figura deve essere coadiuvata da uno o più collaboratori, uno dei quali in grado di sostituirlo in caso di necessità.

Schemi dell'impianto

Il personale autorizzato che opera su di un impianto elettrico a servizio di un luogo in cui sono tenuti pubblici spettacoli deve avere sempre a disposizione gli schemi elettrici generali e di montaggio dell'impianto elettrico. Tali schemi devono essere sempre tenuti aggiornati e devono poter fornire tutte le indicazioni tecniche e funzionali dell'impianto elettrico e dei suoi componenti, compresa la loro dislocazione nei vari ambienti, al fine di poter fornire tutte le informazioni necessarie per un intervento sull'impianto.

Dotazione dell'impianto

Il personale autorizzato che opera su di un impianto elettrico a servizio di un luogo in cui sono tenuti pubblici spettacoli deve avere sempre a disposizione tutta l'attrezzatura e gli strumenti di misura e di controllo per lo svolgimento del proprio lavoro.

Detto personale deve avere a disposizione un idoneo numero di estintori del tipo adatto per lo spegnimento di incendi di impianti/componenti/apparecchiature elettriche.

Controllo dell'impianto elettrico di sicurezza

Il personale autorizzato che opera su di un impianto elettrico a servizio di un luogo in cui sono tenuti pubblici spettacoli ha l'obbligo, con almeno una mezz'ora di anticipo rispetto all'ingresso del pubblico negli ambienti/luoghi/aree/zone in cui lo stesso può permanere, di verificare che l'intero impianto elettrico di sicurezza, compresa la sorgente di energia, sia nelle condizioni di poter garantire il suo regolare funzionamento e di entrare in funzione immediatamente e automaticamente in caso di emergenza.

Qualora si utilizzi una batteria di accumulatori quale sorgente di energia, la loro carica deve essere eseguita nelle ore in cui il locale/zona/area di spettacolo sia inattiva. Tale attività deve essere eseguita almeno una volta al mese procedendo con la scarica e la successiva carica della batteria di accumulatori.

Qualora si utilizzino singole lampade dotate di accumulatori autonomi, le stesse devono essere verificate e messe in funzione prima dell'ingresso del pubblico nel locale/zona/area di spettacolo.

L'intero impianto elettrico di sicurezza deve essere sottoposto a controllo al fine di verificarne l'efficienza e l'autonomia almeno ogni 6 mesi o con la periodicità indicata nel Documento di Valutazione del Rischio (DVR).

Controllo dell'impianto principale

Il personale autorizzato che opera su di un impianto elettrico a servizio di un luogo in cui sono tenuti pubblici spettacoli, prima dell'inizio di ogni spettacolo deve verificare il corretto funzionamento dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori. Deve altresì verificare il corretto funzionamento dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori qualora gli stessi siano stati oggetto di un periodo di inattività.

Sorveglianza dell'impianto durante le prove e gli spettacoli

Un responsabile delle attività che sono eseguite sull'impianto, appartenente al personale esperto, e in possesso dei requisiti e delle abilitazioni previste deve essere sempre presente nel locale/zona/area di spettacolo sia durante le prove sia durante lo stesso spettacolo. Tale responsabile deve provvedere prima dell'ingresso del pubblico negli ambienti/luoghi/aree/zone in cui lo stesso può permanere e fino a quando tutti gli spettatori non lo abbiano lasciato, a mantenere in funzione le linee dell'impianto elettrico dedicato all'illuminamento.

Ispezioni periodiche

Deve essere verificato mediante attenta ispezione il corretto funzionamento dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori prima dell'inizio di ogni stagione di spettacoli. Tale verifica va comunque eseguita almeno una volta all'anno o con la periodicità indicata nel Documento di Valutazione del Rischio (DVR), al fine di verificarne anche l'efficienza e l'autonomia.

Tenuta dei registri

Il personale autorizzato che opera su di un impianto elettrico a servizio di un luogo in cui sono tenuti pubblici spettacoli deve annotare su di un apposito registro i controlli, le verifiche e i risultati delle ispezioni periodiche. Deve altresì annotare ogni manutenzione (ordinaria e straordinaria), modifica o incidente relativo all'impianto elettrico.

IMPIANTI A GAS UTILIZZATI PER LA PREPARAZIONE DI ALIMENTI (FOOD) PER IL PUBBLICO A SERVIZIO DEL PUBBLICO SPETTACOLO

Va premesso che la legge nr. 248 del 2/12/2005 all'art. 11 quaterdecies comma 13 lettera a) incarica il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio all'emanazione di uno o più decreti volti a disciplinare il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. Successivamente, come già anticipato, il decreto 37 del 22/01/2008 dà attuazione all'art. 11 della legge 248/2005 e in particolare all'art. 1 ne definisce, anche per gli impianti a gas, l'ambito di applicazione: "... Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

In tali contesti, le prescrizioni di sicurezza sono indicate dal Ministero dell'Interno tramite il Dipartimento VVFF che, con la nota del 12/03/2014 n. 3794, emana le "Indicazioni tecniche di prevenzione incendi per l'installazione e la gestione di mercati su area pubblica con la presenza di strutture fisse, rimovibile e autonegozi". Di seguito sono indicate le prescrizioni maggiormente esplicative per i contesti in cui si utilizza il GPL per la cottura dei cibi.

In particolare, il titolo B ne indica il campo applicazione precisando che le raccomandazioni tecniche ivi contenute si applicano ai seguenti ambiti:

2. *installazioni ambulanti per uso professionale e/o commerciale, quali banchi e posteggi che impiegano GPL o altre fonti energetiche per alimentare apparecchi di cottura, di preparazione culinaria e di riscaldamento cibi;*
3. *installazioni ambulanti per uso professionale e/o commerciale che impiegano GPL come combustibile per alimentare apparecchi di cottura, di preparazione culinaria, e di riscaldamento cibi, installati a bordi di veicoli commerciali (c.d. autonegozi).*

Il titolo F tratta le prescrizioni di sicurezza degli apparecchi alimentati a GPL per la preparazione di cibi destinati alla vendita precisando le seguenti prescrizioni di sicurezza:

1. *per la preparazione di cibi destinati alla vendita, devono essere utilizzati apparecchi provvisti della marcatura CE;*
2. *gli apparecchi di cui al precedente punto 1 devono essere impiegati in conformità alle istruzioni del manuale d'uso e manutenzione e devono rientrare nelle seguenti tipologie:*
 - a) *apparecchi di cottura installati su banchi di vendita;*
 - b) *apparecchi di cottura installati nelle cucine e negli stand gastronomici;*
 - c) *apparecchi di cottura installati su autonegozi.*

Il titolo G distingue gli autonegozi in base alla fonte di energia: se la fonte di energia è rappresentata da GPL in bombole il riferimento è l'allegato A del presente decreto, mentre se la fonte di energia è rappresentata da GPL in serbatoi fissati al veicolo il riferimento è sia l'allegato A del presente decreto, che la norma UNI EN 1946.

Viene inoltre precisato che le aree di sosta degli autonegozi devono rispondere alle caratteristiche previste dall'ordinanza del Ministero della Salute del 3 aprile 2002⁵⁶.

Il titolo H detta le prescrizioni per i banchi di lavoro che utilizzano impianti alimentati a GPL tramite i contenuti dell'allegato B del presente decreto, precisando che le aree destinate alla sosta degli autonegozi devono rispondere alle caratteristiche previste dalla legislazione vigente (ordinanza Ministero della Salute 03/04/02) e che l'impiego di gruppi elettrogeni deve rispettare le istruzioni d'uso del fabbricante.

L'utilizzo dei gruppi elettrogeni prevede che la loro collocazione debba essere tale da non costituire pericolo di incendio ed esplosione anche durante le fasi di rifornimento, e che gli impianti elettrici che alimentano impianti e attrezzature debbano essere installati e utilizzati in conformità alla legge 186 del 01/03/1968.

⁵⁶ Ordinanza del 3 aprile 2002 Requisiti igienico-sanitari per il commercio dei prodotti alimentari sulle aree pubbliche.

Il titolo L regola altri tipi di banchi di lavoro e in particolare vengono richiesti un estintore portatile di capacità estinguente non a 34° 144B C e la realizzazione e utilizzazione degli impianti elettrici alla Legge 186 del 01/03/68.

Il titolo M (Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio) incarica l'autorità preposta alla concessione dell'area pubblica alla predisposizione di un piano di sicurezza per la gestione dell'area stessa anche in caso di emergenza.

Il titolo N "Informazione e formazione" prevede che tutti le persone che operano nell'area della manifestazione siano formate e informate sui rischi specifici dell'attività secondo quanto previsto dalla vigente normativa in materia di sicurezza; inoltre richiede che il personale addetto alla gestione delle bombole del GPL (installazione, sostituzione) sia di provata capacità e che la sostituzione sia effettuata esclusivamente da soggetti in possesso della formazione prevista dall'art. 11 c) del D. Lgs. 128/06.

Il titolo O indica le limitazioni, e divieti e le condizioni di esercizio, in particolare:

1. Divieti e obblighi relativi alle bombole di GPL

a) è vietata la detenzione, nell'ambito del singolo banco o autonegozio, di quantitativi di GPL in utilizzo e deposito superiori a 75 kg;

b) è vietato utilizzare bombole ricaricate o comunque riempite al di fuori degli stabilimenti autorizzati ai termini del D. Lgs.128/06;

c) bombole non collegate agli impianti, anche se vuote, non devono essere tenute in deposito presso l'utenza; (...)

2. Ispezioni periodiche delle manichette e dei tubi flessibile del GPL (...)

3. Manutenzione

a) manutenzione programmata (...) in conformità alle istruzioni del fabbricante;

b) manutenzione condotti di estrazione (...) controllati visivamente prima di ogni utilizzo e puliti con periodicità regolare, almeno ogni 6 mesi;

c) ogni veicolo deve essere dotato di un registro di manutenzione nel quale devono essere annotate tutte le operazioni di manutenzione e controllo dei dispositivi e sistemi di sicurezza dell'installazione (...)

4. Olii, grassi vegetali e animali (...) residui della cottura, devono essere accuratamente raccolti, convogliati e allontanati da possibili fonti di innesco. I materiali di consumo usati per la pulizia degli apparecchi e impregnati di tali sostanze combustibili devono essere accantonati e custoditi lontani da possibili fonti di innesco."

A seguire il testo completo degli allegati A e B:

ALLEGATO A installazione e utilizzo di bombole di GPL per l'alimentazione di apparecchi per la cottura o il riscaldamento di alimenti di tipo professionale a bordo di autonegozi (...)

3. Requisiti impiantistici dell'installazione (...)

3.4.2 tipologia costruttiva dell'impianto di distribuzione. Le tubazioni delle linee di alimentazione gas devono essere adatte al valore di pressione del gas che vi circola e possono essere realizzate:

- sia con tubi rigidi

- sia con tubi flessibili o manichette.

Le parti realizzate con tubi flessibili devono essere costituite da un solo elemento; è vietato il collegamento di due o più flessibili tra di loro.

La lunghezza delle tubazioni deve essere ridotta al minimo indispensabile. (...)

3.4.4 manichette. Le manichette devono essere conformi a UNI 7140 di classe 2. Tipo B o C.

3.4.5 tubi flessibili. Il collegamento degli apparecchi utilizzatori fissi alla parte fissa dell'impianto di alimentazione del gas può essere realizzato in modo rigido con raccordi filettati, oppure con un tubo flessibile di acciaio inossidabile a parete continua (lunghezza massima 2 m). In alternativa, gli apparecchi possono essere collegati con tubi flessibili non metallici conformi a UNI 7140 classe 1, tipo A.

4. Apparecchi di utilizzazione e componenti dell'installazione

4.1 scelta degli apparecchi. Tutti gli apparecchi devono essere accompagnati dalle istruzioni riguardanti la loro installazione, l'uso e la manutenzione. Gli apparecchi a gas devono essere provvisti di marcatura CE in conformità alle Direttive Apparecchi a gas GAD (la direttiva 2009/142/CE ha sostituito la direttiva 90/396/CEE inclusi i successivi emendamenti di cui alla direttiva 93/68/CEE, già recepita in ambito nazionale con DPR 661/96) e devono essere installati ed utilizzati secondo le specifiche istruzioni fornite dal fabbricante. Tutti i bruciatori montati sugli apparecchi a gas devono essere dotati di dispositivo di sorveglianza di fiamma.

ALLEGATO B utilizzo di impianti a GPL non alimentati da reti di distribuzione, in occasione di manifestazioni temporanee all'aperto (estratto da UNI TR 11426) (...)

4. Requisiti e raccomandazioni comuni a tutte le installazioni (...)

Le bombole non devono essere installate:

a) in locali interrati o a livello più basso del suolo;

b) in prossimità di materiali combustibili, apparecchiature elettriche che possano generare scintille (vedere norme CEI pertinenti);

c) in prossimità di prese d'aria, condotti e aperture comunicanti con locali o vani interrati o posti a livello inferiore.

Bombole non allacciate, anche se vuote, non devono essere tenute in deposito nell'area dedicata alla manifestazione.

Dal momento che il GPL in fase gas è più pesante dell'aria e tende a ristagnare nei vani infossati, le aperture di fogne e caditoie non provviste di sifone idraulico, se poste a ridotta distanza dalle bombole, devono essere chiuse con messi appropriati per il periodo di esercizio dell'installazione.

(...)

6. Installazione e sostituzione di bombole tra loro collegate (...)

6.1.2 ogni installazione può essere composta da un numero di bombole fino a quattro, per una capacità complessiva non maggiore di 125 kg. (in pratica l'installazione può essere composta, al massimo, da quattro bombole di capacità singola fino a 30 kg, oppure da due bombole da 62 kg)

(...)

6.2.2 le bombole non devono essere installate:

- a distanza minore di 1 m da materiali combustibili, impianti elettrici, prese d'aria, aperture comunicanti con locali o vani posti a livello inferiore; prese d'aria, porte e finestre a livello del piano di appoggio dei bidoni;

- a distanza minore di 2 m da caditoie non dotate di sifone idraulico;

- a distanza minore di 3 m da altra installazione.

La distanza può essere ridotta fino alla metà mediante interposizione di schermo in materiale non infiammabile fra le due installazioni.

6.5 gruppo di regolazione (...)

6.5.1 (...) *Ai fini della sicurezza, gli elementi di regolazione e di inversione devono essere sempre posizionati ad una quota superiore rispetto alla presa del gas. Per la stessa ragione, le tubazioni in alta pressione devono avere andamento altimetrico tale da evitare ristagni di fase liquida in prossimità degli elementi di regolazione e di inversione. (...)*

6.7 manichette (...)

6.7.1. *La lunghezza delle manichette deve essere tale da consentire la loro agevole connessione. La loro lunghezza non deve comunque essere maggiore di 1 m.*

Il Ministero dell'Interno con decreto del 19/08/96 approva la regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo, dove in particolare, per quanto riguarda l'utilizzo del gas, prevede che i contenitori di GPL, sia pieni che vuoti, debbano essere custoditi in conformità alle specifiche norme di prevenzione incendi.

Il Ministero dell'Interno Dipartimento VVFF con la circolare nr. 121 del 23/03/09 prevede che la dichiarazione di conformità degli impianti elettrici, ai sensi del decreto ministeriale nr. 37 del 22/01/2008, venga estesa anche a tutti gli impianti temporanei realizzati nelle attività soggette a vigilanza antincendio elencati nel Decreto Ministeriale nr. 261 del 22/02/96.

Il Ministero della Salute con Ordinanza del 03/04/02 decreta l'obbligo di garantire la catena del freddo anche con gruppi elettrogeni al fine del rispetto dei requisiti igienico-sanitari per il commercio dei prodotti alimentari sulle aree pubbliche.

GLI IMPIANTI ELETTRICI NELLA PRATICA

L'approccio, sia progettuale sia realizzativo, agli impianti elettrici è profondamente diverso a seconda di dove si svolge l'evento (palazzo dello sport, palestra, piazza all'aperto, ecc.).

Evento svolto in una struttura con impianto elettrico fisso esistente

La situazione potenzialmente più semplice riguarda un impianto elettrico situato all'interno di una struttura già dichiarata idonea per eventi di pubblico spettacolo, come ad esempio un palazzetto dello sport, una palestra o un circolo ricreativo. In strutture di questo tipo alcuni degli aspetti impiantistici più delicati, come l'illuminazione di sicurezza e l'impianto di allarme sonoro, sono di regola già presenti, correttamente progettati e realizzati in conformità al progetto e alla regola dell'arte. In questi casi il progettista dell'evento di pubblico spettacolo, l'installatore e in ultimo la Commissione di Vigilanza (Provinciale o Comunale) devono verificarne la presenza e la rispondenza alle esigenze specifiche dell'evento in oggetto, nonché accertarsi della presenza dei verbali periodici di verifica e controllo (che dimostrano che è stata effettuata una manutenzione continua ed efficace). A questo punto, progettista e installatore si possono concentrare "esclusivamente" sulla parte elettrica riguardante il solo allestimento relativo allo spettacolo.

L'impianto elettrico provvisorio ha inizio con un punto prelievo dell'energia elettrica. Può essere alimentato allacciando la spina in una semplice presa industriale pentapolare da 32 A (che il più delle volte è già presente nella struttura, soprattutto se il progettista e/o l'installatore sono stati previdenti in fase di progettazione e realizzazione degli impianti della struttura);



Punto di prelievo

nel caso in cui non vi siano impianti elettrici presenti, occorre predisporre un gruppo elettrogeno che ha al suo interno un quadro elettrico in cui va inserita la spina.

I gruppi elettrogeni sono di varia taglia e tipologia in funzione delle necessità dell'evento; si parte da gruppi elettrogeni da 25/30 kW per eventi di ridotta dimensione (feste, piccoli concerti, meeting, ecc.) fino ad arrivare a gruppi elettrogeni da 800/1000 kW in versione mono o bi gruppo (concerti in palazzetti dello sport, stadi, grandi spazi).

Pensiamo a un evento di modeste dimensioni che riesce a essere allestito elettricamente con alcune prese industriali (a volte ne può bastare una soltanto).

Dalla presa industriale di potenza (di regola una pentapolare da 32A è più che sufficiente) è alimentato il quadro elettrico generale, che chiameremo *power box*⁵⁷.

Il *power box* per eventi di modeste dimensioni non è altro che un quadro elettrico con a disposizione una serie di prese per il prelievo di energia elettrica del tipo industriale e civile in versione monofase e pentapolare di diverso amperaggio 16/32/63 A.



Serie di prese nel *power box*

Le prese sono protette da interruttori automatici a intervento magnetotermico e differenziale con corrente nominale pari alla corrente nominale della presa stessa e corrente differenziale dipendente dal tipo di presa (una presa da 16 A avrà un differenziale da 30 mA istantaneo, mentre una presa da 32 o 63 A che va ad alimentare un *power box* secondario avrà un differenziale da 300 mA selettivo⁵⁸. L'alimentazione del *power box* viene assicurata dalla presenza di una spina da 32 o 63A sempre in esecuzione industriale.

L'allestimento elettrico sarà pertanto il seguente:

- Una prolunga in cavo pentapolare che dalla presa presente nella struttura alimenta il power box principale;
- Una serie di prolunghe appositamente dimensionate e predisposte (monofasi e/o pentapolari) che dal power box principale vanno ad alimentare dei power box secondari;
- Una serie di prolunghe anch'esse appositamente dimensionate e predisposte (monofasi e/o pentapolari), che dai power box secondari vanno ad alimentare le utenze terminali a servizio dell'evento.

Le utenze terminali sono:

- impianto luci (sulle "americane"⁵⁹ e/o sul palco);
- impianto audio (sulle americane e/o sul palco e/o a terra intorno al palco);
- impianto video (sulle americane del palco);

⁵⁷ Nelle installazioni elettriche (temporanee o meno) a servizio di stand fieristici, manifestazioni, spettacoli musicali ed eventi promozionali, i quadri elettrici sono denominati *power box*.

⁵⁸ Per selettività si intende un sistema di protezione, associato agli interruttori magnetotermico differenziali, affinché, in caso di guasto nel circuito elettrico, sia il dispositivo più vicino al punto di guasto stesso a intervenire sezionando in tal modo il circuito difettoso, consentendo al resto dell'impianto di continuare a funzionare regolarmente. La selettività attraverso interruttori differenziali può essere predisposta anche mediante l'utilizzo di interruttori differenziali con intervento ritardato di un numero di millisecondi predeterminato.

⁵⁹ Con il termine "americana" (traliccio all'americana) si intende una struttura, solitamente in metallo, utilizzata negli allestimenti scenici quali concerti, congressi, spettacoli teatrali, fiere e mostre con la funzione di sollevare l'apparato illuminotecnico, acustico o scenografico rispetto al palcoscenico.

- impianto automazioni.



Esempio di utenze terminali

I collegamenti elettrici (di fatto le prolunghe) di regola si realizzano con cavi unipolari o multipolari a isolamento in PVC⁶⁰ del tipo H07RN-F⁶¹ e a isolamento in EPR del tipo FG7⁶² o FG16⁶³; le sezioni e la conformazione saranno determinate in funzione del tipo di utilizzatore da servire e del tipo di presa a cui il cavo viene collegato. In linea generale si possono indicare sezioni di 2.5 mm² per prese da 16 A, sezioni di 6 mm² per prese da 32 A, sezioni di 16 mm² per prese da 63 A.

⁶⁰ A chiarimento l'isolamento di un cavo è costituito da materiale dielettrico destinato a sopportare la tensione elettrica. La norma CEI EN 50563 (Classificazione CEI 20-11) è quella di riferimento per classificare l'isolamento e suddivide le mescole dei cavi in PVC (termoplastiche), EPR o HEPR (elastomeriche) e LSOH (poliolefiniche con caratteristiche che in caso di incendio non emettono fumi opachi, gas tossici e corrosivi).

⁶¹ H07RN-F: sono cavi adatti per installazioni elettriche in locali secchi, umidi, o bagnati e in locali con atmosfera esplosiva. Sono altresì adatti per collegamenti soggetti a sollecitazioni meccaniche medie e per collegamenti di motori o generatori trasportabili in cantieri edili o impianti agricoli. Sono adatti per collegamenti di installazioni fisse per esempio su pavimenti e ripiani di cantieri provvisori e di alloggiamenti in baracche ed è previsto l'impiego sino a 1000 V in caso di installazione fissa protetta entro tubazioni od apparecchiature.

⁶² FG7R – FG7OR: sono cavi adatti per installazione fissa all'interno e all'esterno comprendenti l'installazione su strutture metalliche, murature e passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Sono utilizzati anche per l'alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali in macchine e impianti utilizzati nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale.

⁶³ FG16R16 – FG16OR16: sono cavi adatti per installazione fissa all'interno e all'esterno comprendenti l'installazione su strutture metalliche, murature e passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili. Sono utilizzati anche per l'alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali in macchine e impianti utilizzati nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Il cavo è altresì adatto, per la sua proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla posa in opera dei cavi in ragione di due aspetti fondamentali:

- che i cavi siano protetti meccanicamente (contro schiacciamenti, abrasioni, tagli, ecc.)
- che i cavi non siano di intralcio al personale durante i lavori e al pubblico durante eventuali operazioni di esodo.

Il primo aspetto (la protezione meccanica dei cavi) viene assicurato utilizzando cavi con guaina esterna, posandoli in modo corretto nelle modalità previste dalla norma CEI 68/8. I cavi devono inoltre essere conformi alle norme di prodotto e di installazione e resi inaccessibili al pubblico. Se le condutture e/o i cavi sono accessibili, occorre prevedere una idonea protezione meccanica oppure si può ricorrere all'uso di cavi armati⁶⁴; in alternativa è possibile rendere le condutture inaccessibili attraverso il distanziamento o la posa aerea.

Il distanziamento, prendendo spunto dalla norma CEI 64-15 "Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica", prevede che le condutture devono distare almeno m. 0,6 orizzontalmente e almeno m. 2,25 verticalmente. Per la posa aerea, di solito la più praticata, le linee aeree devono rispondere alla norma CEI 11-4 "Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne"; devono essere realizzate obbligatoriamente con conduttore isolato, ed essere fissate con fascette fermacavi (fibbiate), ed essere poste a distanze non superiori ai cm. 25 cm. I percorsi devono essere orizzontali o verticali. L'altezza dal suolo delle linee deve essere almeno di m. 3,5 nelle zone non soggette a transito di veicoli e di 6 m nelle zone di transito.

Il secondo aspetto (evitare l'intralcio) si attua cercando percorsi lontano dalle vie di esodo, siano esse ordinarie o di emergenza. Quando ciò non sia possibile, e capita molto spesso, si deve necessariamente fare uso di canali a pavimento (detti anche cavidotti) in gomma calpestabili e/o carrabili con portata che varia da 5 a 40 tonnellate.



Passaggio di cavi mediante cavidotti

⁶⁴ Nel caso in cui i cavi elettrici, oltre al regolare involucro protettivo, siano ulteriormente dotati di nastri o fili di ferro/acciaio avvolti ad elica o vi siano applicati tubi di piombo o di alluminio a loro protezione, tali cavi si definiscono "armati".

L'utilizzo, spesso inevitabile, dei canali a pavimento deve però essere fatto utilizzando prodotti in buone condizioni che garantiscano sì la protezione dei cavi ma che, allo stesso tempo, non creino pericolosi sopralzi per le persone causati da cattive condizioni di posa o dal cattivo stato dei componenti. Va inoltre posta particolare attenzione alla scelta dei canali quando gli stessi sono esposti al sole; il calore ne potrebbe determinare la deformazione aumentando contestualmente il rischio di inciampo per gli addetti e per il pubblico.

Eventuali aree di *merchandising*, bar o altro, sono di regola alimentate da prese monofase da 16A presenti nella struttura o nel *power box* secondario più prossimo all'area da alimentare; come per le utenze del palco, anche queste aree saranno alimentate tramite l'utilizzo di prolunghe in cavo H07RN o FG7/16 e adottando le regole di corretta posa in opera sopra descritte.



Serie di prese

Come si è già detto, l'illuminazione di sicurezza e di emergenza è garantita dalla presenza dell'impianto della struttura ospitante.

E' vero altresì che deve esserci anche un idoneo impianto di illuminazione di sicurezza e di emergenza a servizio del palco, delle viene di accesso allo stesso e delle aree tecniche create a fianco o nel retropalco (backstage); aree dove i vari tecnici lavorano a servizio dello spettacolo e dello spettatore. Il palco, anche se di piccole dimensioni, ha dunque di regola una serie di apparecchi di illuminazione, sempre più spesso del tipo a led, alimentati da UPS⁶⁵ e da soccorritori elettrici⁶⁶.

Pertanto, di fatto, anche in caso di blackout gli apparecchi elettrici di illuminazione, alimentati da soccorritore, rimangono in tensione e funzionanti e tramite apposita programmazione sul soccorritore

⁶⁵ Con il termine UPS, detto anche *Uninterruptible Power Supply*, si intende un dispositivo (sempre collegato alla rete elettrica) che in caso di mancanza di tensione di rete, sfruttando gli accumulatori interni caricati in precedenza, fornisce energia per continuare ad alimentare i soli dispositivi che si vogliono proteggere, così che questi ultimi continuino a funzionare.

⁶⁶ Con il termine soccorritore elettrico, detto anche CPSS ovvero *Central Power Supply System*, si intende un dispositivo (sempre collegato alla rete elettrica) che in caso di mancanza di tensione di rete, sfruttando gli accumulatori interni caricati in precedenza, fornisce energia per continuare ad alimentare i soli dispositivi di sicurezza.

stesso, e in caso di emergenza si accenderanno automaticamente garantendo livelli di illuminamento sul palco con dei valori sicuramente superiori ai livelli minimi di illuminamento richiesti per legge.

Diverso è il discorso per le aree tecniche prossime al palco, dove invece un opportuno utilizzo di apparecchi di illuminazione di sicurezza di tipo autoalimentato (si consiglia in esecuzione sempre accesa) si rende necessario per garantire i livelli di illuminamento di sicurezza anche in caso di blackout.

Va da sé che le lampade autoalimentate dovranno essere sempre collegate a un circuito elettrico in tensione al fine di garantire la corretta ricarica delle stesse; qualora ciò non sia tecnicamente possibile, l'utilizzo di specifici apparecchi con lunga autonomia (in conformità alla tempistica minima richiesta dalla normativa del Ministero dell'Interno – Comando dei Vigili del Fuoco) può essere una possibile soluzione.



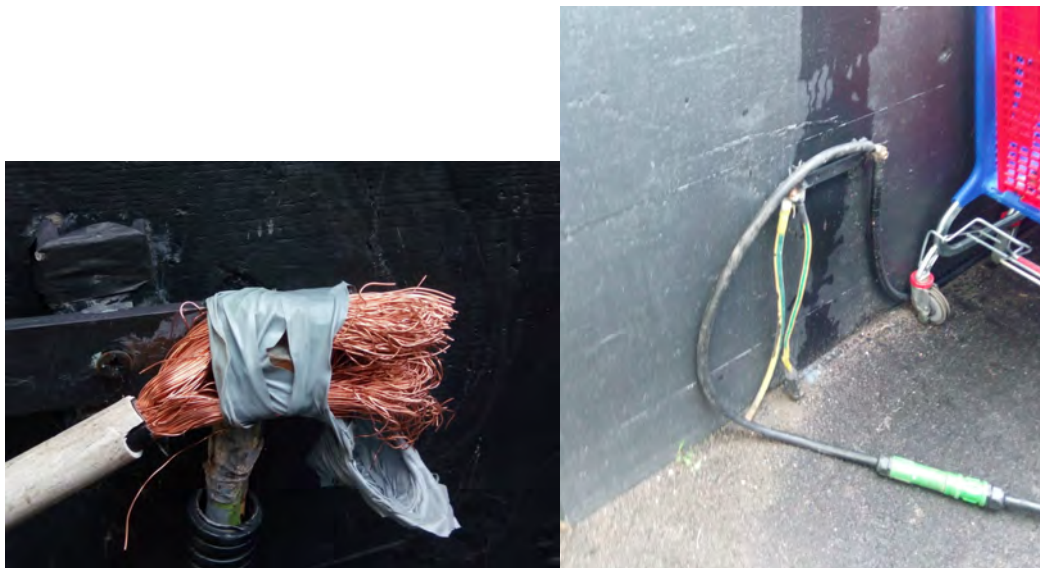
Apparecchi di illuminazione di sicurezza

Per l'impianto di messa a terra si utilizzerà quello presente nella struttura ospitante: tutte le masse saranno collegate all'impianto di terra mediante i singoli conduttori di protezione PE presenti nei vari cavi di alimentazione.

Discorso specifico e a parte deve essere fatto per il palco; stiamo trattando un evento al chiuso e quindi, temporaneamente, accantoniamo la verifica della struttura dai fulmini.

La struttura metallica del palco non è di regola una massa estranea (anche se va posta attenzione a tutto quanto di elettrico vi possa essere collegato), pertanto non deve essere, di norma, collegata all'impianto di terra. Va comunque eseguita la misura di resistenza di terra tra la struttura metallica del palco e l'impianto di terra in quanto necessaria per determinare la classificazione del palco quale massa estranea o meno.

Accade sovente che sia il *service*⁶⁷ stesso a chiedere di collegare, o che colleghi direttamente, la struttura metallica del palco all'impianto di messa a terra della struttura ospitante. Ciò per migliorare il livello di equipotenzialità tra tutte le masse metalliche presenti nell'impianto ed eliminare potenziali disturbi e/o interferenze o possibili blocchi inaspettati sugli impianti più sensibili posti a servizio dell'organizzazione dell'evento e collocati nell'area del palco e del *backstage*.



Collegamento ERRATO e collegamento CORRETTO
all'impianto di messa a terra della struttura

Evento svolto in una struttura con impianto elettrico fisso esistente ma di potenza insufficiente

Occupiamoci ora di eventi sempre in strutture già predisposte per il pubblico spettacolo, ma di medie e grandi dimensioni. L'approccio generale, già descritto precedentemente, non cambia: cambiano però le grandezze elettriche in gioco, soprattutto per la parte di alimentazione generale, in quanto in questo caso l'alimentazione generale al palco viene assicurata da un gruppo elettrogeno.

Il gruppo elettrogeno in versione mono o bigruppo ha un suo quadro elettrico di equipaggiamento elettrico (che chiameremo quadro di bordo macchina). Il quadro di bordo macchina ha una serie di uscite; è formato da una batteria di spine a pannello (una per ogni circuito) utilizzate per lo "spinamento" dell'energia elettrica alle varie utenze, partendo dalle prese monofase da 16A, passando per le prese pentapolari da 32, 63 e 125A, fino ad arrivare ai connettori *powerlock*⁶⁸ da 250 e 400A.

⁶⁷ Con il termine *service* si intende un'azienda o un complesso di aziende tra loro associate specializzate nella fornitura di servizi (audio, luci, video, strutture e palchi) nell'ambito di eventi quali concerti, congressi, spettacoli teatrali, fiere e mostre.

⁶⁸ Con il termine *powerlock* si intendono i connettori utilizzati quali prese e spine per elevata corrente.



Power box a servizio delle varie sezioni elettriche con presenza di spine powerlock

La distribuzione principale parte in questo caso dal quadro di bordo macchina del gruppo elettrogeno e tramite singole prolunghe andrà ad alimentare una serie di *power box* principali a servizio delle varie sezioni elettriche dedicate all'alimentazione delle apparecchiature elettriche utilizzate per l'evento e ubicate sul palco e nelle sue adiacenze, che, come già detto in precedenza possiamo indicare in luci, audio, video e automazioni.



Power box a servizio delle varie sezioni elettriche

Le potenze in gioco, decisamente superiori rispetto all'esempio precedente, determinano configurazioni di alimentazione elettriche del tipo:

- impianto luci, *power box* alimentato da uscita in *powerlock* da 400A dal quadro di bordo macchina gruppo elettrogeno;
- impianto audio, *power box* alimentato da uscita in *powerlock* da 400A dal quadro di bordo macchina gruppo elettrogeno;
- impianto video, *power box* alimentato da uscita in *powerlock* da 400A dal quadro di bordo macchina gruppo elettrogeno;
- impianto automazioni, *power box* alimentato da presa industriale da 125A dal quadro di bordo macchina gruppo elettrogeno.

La distribuzione sopra indicata è puramente indicativa, sia come configurazione, sia come potenze in gioco, configurandosi, di fatto, di volta in volta in soluzioni appositamente dimensionate e predisposte. I cavi, che di fatto non sono altro che prolunghe, collegano le uscite del quadro di bordo macchina del

gruppo elettrogeno al *power box* principale del servizio e rispettano, di regola, i seguenti dimensionamenti:

- 3x1x120+1x120+1x70 mm² per derivazione da connettori *powerlock* fino a 400 A;
- 5G35 mm² per derivazione da prese penta polari fino a 125 A;
- 5G16 mm² per derivazione da prese penta polari fino a 63 A;
- 5G6 mm² per derivazione da prese penta polari fino a 32 A;
- 5G2.5 mm² per derivazione da prese penta polari fino a 16 A;
- 3G2.5 mm² per derivazione da prese tripolari polari fino a 16°;

I cavi sono sempre del tipo H07RN-F in neoprene o più raramente in EPR del tipo FG7 o FG16.



Cavi in uscita dal gruppo elettrogeno

In questi contesti, i *power box* principali hanno dimensioni e una dotazione di prese maggiori di quelli descritti precedentemente adatti soprattutto a piccoli eventi; sono inseriti in bauli specifici per il trasporto pesante (in gergo *flight-case*⁶⁹) e dotati di connettori di alimentazione *powerlock* e prese industriali da 16, 32, 63 e 125 A, sempre tutte singolarmente protette con interruttori automatici a intervento magnetotermico e differenziale istantanei ad alta sensibilità (30mA) per le prese da 16 A, selettivi a media sensibilità (300/500 mA) per le prese da 32 e 63 A, fino a differenziali regolabili in tempo e corrente per le uscite di potenza maggiore 125, 250 e 400 A.

Gli interruttori automatici a intervento magnetotermico e differenziale istantanei ad alta sensibilità (30mA) vanno sempre utilizzati anche nel caso di alimentazione di circuiti terminali con prese multiple.

Per la distribuzione dei cavi elettrici risulta imprescindibile l'utilizzo dei canali in PVC a pavimento, di regola utilizzati a partire dal gruppo elettrogeno (ovviamente posto all'esterno della struttura) fino ai singoli *power box* principali e anche per raggiungere la postazione di regia (*front of house*). Come già esposto in precedenza per gli eventi di piccole dimensioni, in questo tipo di allestimenti la corretta posa in opera dei cavidotti a pavimento deve avvenire nel modo previsto dal costruttore per assicurare il loro montaggio a perfetta regola dell'arte facendo particolare attenzione che tutte le parti mobili dei cavidotti

⁶⁹ I *flight-case* sono dei bauli particolarmente pratici e resistenti in cui sono custodite le attrezzature elettriche (e non) del service. Sono idonee a sopportare sollecitazioni meccaniche gravose e gli agenti atmosferici, preservando il contenuto.

(per permettere la posa dei cavi) siano incastrate perfettamente tra loro senza creare pericolosi rialzi o elementi di potenziale inciampo. Qualora fossero presenti dei piccoli rialzi, il nastro adesivo in resina di gomma può essere un valido aiuto per sistemare queste piccole criticità.

Qualora, e purtroppo capita non di rado, ci siano elementi con evidenti rotture o in pessime condizioni d'uso, in tal caso occorre far rimuovere gli elementi non idonei e sostituirli con altri in buone condizioni di esercizio.

Anche nei grandi eventi l'utilizzo dei cavi in posa aerea è piuttosto frequente e anche in questo contesto deve essere posta particolare attenzione al sistema di fissaggio dei cavi al fine di evitare che lo sforzo meccanico subito dal cavo sia unicamente a carico dei conduttori elettrici. In tali situazioni vanno predisposti tutori meccanici quali aste, tavolati in legno, cavi metallici, fasce in tessuto o altri elementi possono aiutare allo scopo.

Le aree di *merchandising*, bar o altro (sempre presenti negli eventi di grandi dimensioni) sono sempre alimentate da prese monofase o trifase da 16 o 32 A presenti nella struttura o provenienti da gruppo elettrogeno. Come per le utenze del palco, anche queste aree sono alimentate con l'utilizzo di prolunghie in cavo H07RN o FG7/16 adottando le regole di corretta posa in opera e con idonee protezioni mediante interruttori automatici a intervento magnetotermico e differenziale istantanei, già descritte in precedenza.

Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra, di regola in prossimità del gruppo elettrogeno viene appositamente predisposto o è già presente un punto di connessione a terra a servizio del gruppo elettrogeno. Tale connessione all'impianto di messa a terra deve essere visibile, ispezionabile, di idonea robustezza meccanica, e deve essere sempre collegato al resto dell'impianto di messa a terra.

In breve, l'impianto di messa a terra deve essere unico per garantire una buona equipotenzialità, affidabile nelle sue connessioni d'impianto, ed efficiente grazie a un valore di resistenza di terra idoneo alle esigenze dell'impianto elettrico nel suo complesso.

Evento svolto in luogo privo di impianto elettrico fisso esistente

Trattiamo ora agli eventi di pubblico spettacolo realizzati in aree non predisposte per questo tipo di situazioni; ipotizziamo ad esempio eventi in piazze, strade, parchi pubblici, o altri contesti similari. Come anticipato, per questi eventi tutto deve essere realizzato ex novo; con un dimensionamento e una predisposizione specifica e dedicata alle esigenze richieste dall'evento in quanto in tali aree non è presente alcuna predisposizione elettrica e, di solito, gli eventuali impianti installati non possono essere utilizzati sia in quanto sottodimensionati per le esigenze dell'evento stesso sia per il divieto d'uso imposto dal proprietario dell'impianto.

In questi casi è più che mai necessario il coinvolgimento di tutte le figure impegnate nell'organizzazione (Ufficio tecnico del Comune, organizzatore dell'evento, team di progettazione dell'evento, installatore, service, ecc. ecc.) in quanto tutti gli impianti e le installazioni sono da studiare ad hoc.

Il punto di fornitura dell'energia elettrica a servizio degli eventi può essere un punto di consegna temporaneo (chiesto al gestore della rete elettrica), una presa industriale già presente in loco (come, ad esempio, i Pilomat⁷⁰ sempre più frequenti in piazze o aree comunali) o in ultimo un gruppo elettrogeno.

⁷⁰ Le torrette Pilomat sono particolari "quadri elettrici" realizzati per erogare sia energia elettrica sia servizi complementari (telefonia, aria compressa e acqua) e sono collocate per il loro utilizzo in aree in cui solitamente non sono necessari servizi elettrici o complementari quali parcheggi, aree pedonali, aree mercatali, sedi occasionali per manifestazioni, concerti e simili. Le torrette Pilomat hanno la caratteristica positiva di evitare la posa di cavi e tubi volanti, garantendo maggiore sicurezza agli organizzatori e agli utenti.



Punti di consegna



Punti di consegna temporanei

Non è escluso che in eventi di pubblico spettacolo particolarmente vasti (pensiamo a esempio alle Notti Rosa o simili), che coinvolgano più siti, siano presenti contemporaneamente più punti di consegna dell'energia elettrica, integrati con gruppi elettrogeni anche per quanto riguarda l'alimentazione dei servizi di sicurezza.

La distribuzione elettrica con origine dai punti di consegna sopra citati viene eseguita con cavi uni o multipolari a isolamento in PVC (cavi H07RN-F) e cavi a isolamento in EPR (FG7 o FG16). L'impiego di *power box* anche in questi ambiti diventa imprescindibile per servire i molteplici utilizzatori presenti ormai anche nei palchi e nelle aree di spettacolo più piccole.



Power box a servizio delle varie sezioni elettriche

Particolare attenzione va posta alla protezione dei cavi elettrici; la protezione meccanica e l'inaccessibilità dei cavi devono essere garantite per tutto lo sviluppo dei percorsi (utilizzati dai visitatori e dagli organizzatori/espositori) e non nei soli attraversamenti di aree di passaggio, come talvolta accade. I cavi, anche se addossati a muri, recinzioni, cordoli di marciapiedi o altri elementi strutturali, se si trovano in aree di pubblico passaggio o comunque non interdette al pubblico devono essere protetti o posti fuori dalla "portata di mano"⁷¹.



Power box a servizio delle varie sezioni elettriche

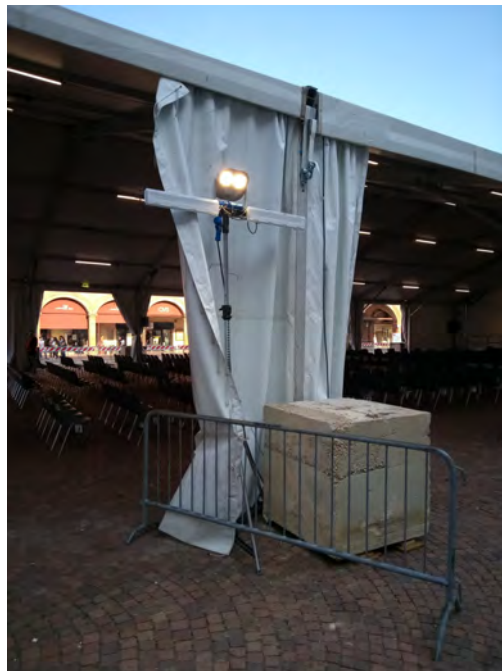
⁷¹ Con il termine "a portata di mano" la norma precisa che i cavi non devono essere posti a una distanza inferiore di 2,5 metri.

L'impianto di illuminazione di sicurezza e l'illuminazione di emergenza devono essere studiati in modo scrupoloso e preciso, affidandosi a professionisti del settore (*lighting designer*) in grado di utilizzare software di progettazione illuminotecnica e pianificazione della luce.

Un efficace studio dell'illuminazione di sicurezza e di emergenza deve necessariamente analizzare, identificare e rispondere ai seguenti aspetti: quali sono le aree da illuminare, quali sono i percorsi e le vie di esodo, quali sono le sorgenti luminose e quali le alimentazioni elettriche utilizzare.

Le aree e i percorsi da illuminare devono essere indicati dai progettisti dell'allestimento e del piano di emergenza. Per le sorgenti luminose da utilizzare è opportuno muoversi verso quelle a massima efficienza luminosa (ad esempio i led), mentre per le alimentazioni elettriche si dovrà decidere per soluzioni con apparecchi autoalimentati o soluzioni con impianti centralizzati alimentati da soccorritori o gruppi elettrogeni.

Eventi di pubblico spettacolo circoscritti possono essere gestiti a livello di illuminazione di sicurezza con l'utilizzo di una o più torri faro con proiettori a led, alimentate da gruppo elettrogeno o da batterie stazionarie. Eventi o allestimenti più complessi richiederanno sia l'utilizzo di torri faro, sia l'impiego di singoli apparecchi di illuminazione (spot) per illuminare ad esempio una specifica uscita di emergenza o un percorso di esodo verso il luogo sicuro o una particolare area dell'evento.



Strutture di illuminazione di sicurezza

Qualora non sia possibile la distesa di cavi elettrici per tenere in carica le batterie interne degli apparecchi di illuminazione autoalimentati, può essere valutato l'impiego di apparecchi di illuminazione del tipo sempre acceso, con batteria a lunga autonomia (fino a sei ore); permane tuttavia la necessità di provvedere alla messa in carica (con l'eventuale smontaggio e successivo rimontaggio) qualora l'evento sia riproposto su più giornate od orari.

Un aspetto da non trascurare è il tempo di intervento dell'impianto di illuminazione di sicurezza che, come prescritto dalle norme tecniche e di legge, deve essere inferiore ai 0.5 s; questo tempo di inserimento risulta di fatto incompatibile con gruppi elettrogeni spenti; pertanto, l'utilizzo di questi ultimi sarà vincolato alla necessità di tenerli sempre accesi.

Vanno considerate con particolare attenzione la progettazione, l'installazione e la gestione dell'impianto di allarme vocale EVAC (impianto di diffusione sonora di evacuazione, Emergency Voice Alarm Communication, per brevità denominato EVAC).

Assodata la necessità di tale impianto per la diffusione dei messaggi relativi alle procedure da adottare in caso di emergenza, è spesso consuetudine che tale sistema sia utilizzato anche per comunicazioni "ordinarie", quale ad esempio la trasmissione di musica o di annunci.

Le caratteristiche dell'impianto sono:

- La centrale di diffusione sonora deve contenere una sorgente di alimentazione di riserva che, in caso di interruzione dell'alimentazione primaria da rete, garantisca un'autonomia minima pari a quella prevista dalla normativa vigente (un'ora);
- Devono esserci due o più linee di diffusione sonora per ogni zona, aventi collegamenti tra gli equipaggiamenti resistenti al fuoco, attive per un tempo almeno pari all'autonomia garantita dalla sorgente secondaria;
- L'impianto deve essere di facile attivazione da parte di un operatore, sia in modalità automatica sia in modalità manuale;
- La messaggistica trasmessa dal sistema e indirizzata al pubblico deve essere facilmente udibile e comprensibile (a maggior ragione in condizioni di panico).

Come per l'impianto di illuminazione di sicurezza, anche per l'impianto di allarme vocale è opportuno che nella progettazione sia coinvolto un tecnico esperto anche in acustica. Ciò in quanto, a fronte di una componentistica dell'impianto limitata, è necessario che nella progettazione del sistema si abbia la garanzia di poter raggiungere il livello di intellegibilità del messaggio richiesto dalla norma.



Strutture di illuminazione di sicurezza e impianto diffusore allarme vocale

Se è collocato all'aperto, il palco dovrà essere soggetto alla verifica rispetto al rischio di sovracorrenti dovuto a fulminazione, mediante appositi software⁷². Il collegamento del palco all'impianto di messa a terra seguirà le regole già indicate nelle precedenti descrizioni.

⁷² Indipendentemente dai software (professionali o certificati) utilizzati per la stesura di relazioni tecniche e/perizie tecniche, esistono delle semplici applicazioni per cellulari o tablet che, attraverso l'inserimento di pochi dati essenziali, consentono una indicativa valutazione di massima della situazione tecnica presa in esame in un preciso momento e in uno specifico contesto (rischio fulminazione, portata del cavo, efficacia dei dispositivi di protezione, ecc., ecc.).

L'impianto di messa a terra, non potendo contare su quello delle strutture ospitanti l'evento, dovrà essere realizzato con un dimensionamento e una predisposizione specifica dedicata alle esigenze richieste dall'evento stesso predisponendo dispersori di terra verticali e conduttori di terra isolati in guaina giallo-verde per tutto lo sviluppo dell'allestimento.

Verifiche visive, strumentali e documentazione conclusiva

Va segnalata l'importanza della presenza e del corretto funzionamento delle protezioni differenziali presenti sui quadri elettrici (*power box*) in quanto il loro coordinamento con l'impianto di messa a terra (magari con un basso valore di resistenza di terra) è a garanzia della protezione contro i possibili e imprevedibili contatti indiretti.

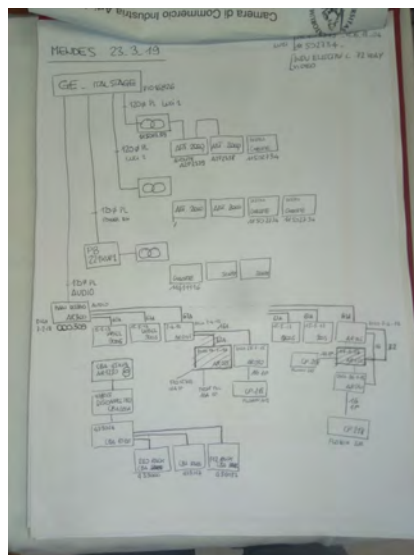
Prima della messa in servizio dell'impianto elettrico, va verificata la presenza di interruttori automatici a intervento magnetotermico e differenziale istantanei a protezione di ogni linea; va inoltre eseguita una verifica strumentale (con specifica attrezzatura) della loro efficacia, registrandone i risultati. Tale verifica va registrata, a conferma, nell'apposita sezione della Dichiarazione di conformità al momento della sua compilazione.

Quanto appena segnalato si collega all'importanza delle verifiche strumentali e visive da eseguire sull'impianto e sui componenti utilizzati prima della sua messa in servizio. Le verifiche da eseguire riguarderanno:

- le protezioni differenziali (regolabili o meno), che vanno verificate strumentalmente per quanto riguarda il loro tempo e la loro corrente d'intervento;
- l'impianto di messa a terra, la cui resistenza va misurata per verificarne il corretto coordinamento con le protezioni differenziali (sistemi TT) e/o di massima corrente (sistemi TN);
- l'equipotenzialità dell'impianto di messa a terra, che va verificata strumentalmente accertandone la presenza del collegamento su tutte le masse e sulle masse estranee presenti nell'impianto;
- la resistenza dell'isolamento dei cavi impiegati, che va verificata prima del collegamento alle apparecchiature.

Per quanto riguarda, infine, la stesura della documentazione di fine lavori, si ricorda che ogni impianto realizzato deve avere a corredo la Dichiarazione di conformità redatta ai sensi del DM 37/08 (anche per gli impianti realizzati all'aperto) compilata in tutte le sue parti e completa degli allegati obbligatori, il progetto esecutivo aggiornato a come realmente costruito, e una relazione di collaudo.

Si tratta di documentazione la cui stesura è obbligatoria e il cui scopo è di assicurare formalmente la correttezza nella progettazione e nella realizzazione dell'impianto, garantendo implicitamente la tutela della sicurezza sia per i partecipanti agli eventi sia per i loro organizzatori in caso di incidenti.



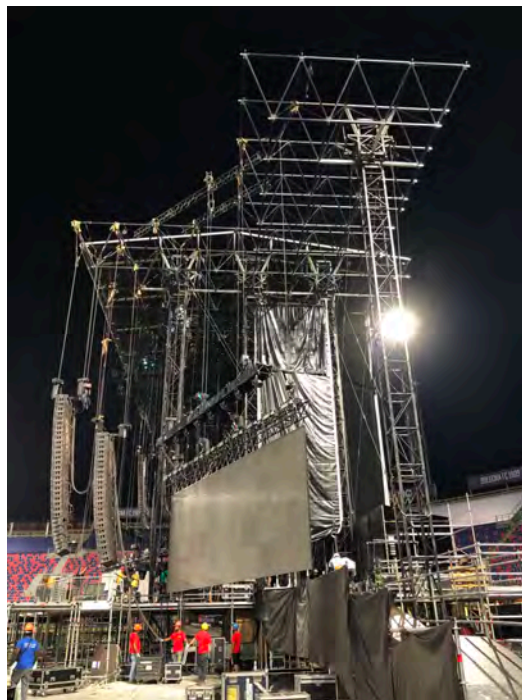
Appunti per la verifica della corretta distribuzione elettrica

INTERAZIONI TRA IMPIANTI ELETTRICI, STRUTTURE PROVVISORIE E MONTAGGI DELLE STESSE

Rispetto alla maggior parte delle rappresentazioni teatrali classiche, negli spettacoli di più recente organizzazione e nei concerti in modo particolare, gli impianti elettrici rivestono un ruolo sempre più importante. La musica si fa spettacolo con il contributo di giochi di luci, immagini trasmesse su schermi televisivi sempre più grandi e impianti di amplificazione sofisticati. L'impianto scenico di un moderno concerto è composto per lo più da impianti luci, video e audio, accompagnati o meno da scenografie fisse che hanno ruoli decisamente secondari. Per tale motivo, oltre al lavoro di progettazione e realizzazione vera e propria degli impianti elettrici a servizio dello spettacolo, è indispensabile una progettazione delle strutture provvisorie che andranno a sostenere gli apparecchi di illuminazione, i pannelli video e i diffusori acustici. Si tratta di una progettazione a sé stante, legata alla staticità delle strutture sia fisse (che ospitano l'evento) sia provvisorie (installate per la realizzazione dell'evento stesso), che non riguarda gli impianti elettrici in senso stretto ma è a essi intimamente legata. Il progettista degli impianti elettrici e il progettista delle strutture che andranno a sostenerli devono procedere nel loro lavoro in completa collaborazione per raggiungere lo scopo, ovvero realizzare gli effetti scenografici che daranno vita allo spettacolo.

Strutture statiche provvisorie

Questa parte di progettazione non si occupa, come si è detto, degli impianti elettrici in senso stretto, ma deve tenerli in primaria considerazione. L'obiettivo non è solo creare idonei sostegni per gli apparati ma anche far sì che essi siano compatibili con le attrezzature che dovranno ospitare, che siano di rapido montaggio e smontaggio e che consentano di procedere con sicurezza ed estrema velocità in quanto il tempo è uno degli elementi chiave nella organizzazione e programmazione dell'allestimento di uno spettacolo.



Esempio di struttura statica provvisoria

La progettazione delle strutture di sostegno richiede pertanto una completa conoscenza delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche che vi si andranno a installare. La struttura oggetto di progettazione e installazione dovrà essere di costituzione rigida, leggera e dimensionata esattamente per il peso che dovrà sopportare al fine di contenere sia i carichi complessivi, sia i costi di produzione.

Nella progettazione delle strutture occorre valutare le lunghezze dei cavi da sostenere, il percorso delle alimentazioni e dei comandi, le tipologie e le caratteristiche dei collegamenti, i punti di ancoraggio e la possibilità di regolazioni successive. Per questo sono universalmente utilizzate delle travi reticolari tridimensionali, composte da tubolari in alluminio o (raramente) in acciaio, avente sezioni triangolari, quadrate o rettangolari con lati che vanno da circa cm 20 a oltre cm 100, comunemente chiamate "americane". La scelta di tale tipologia è essenzialmente legata a una notevole leggerezza degli elementi unita a un'elevata rigidità data dalla geometria della sezione; inoltre, l'utilizzo di tubolari consente un facile e veloce ancoraggio degli apparecchi di illuminazione o di diffusione acustica.

Alcune produzioni, per velocizzare ulteriormente i tempi di montaggio e smontaggio, pre-assemblano tratti di americane con apparati e cavi, così che siano solo da agganciare ai motori per il loro sollevamento e/o posizionamento in quota e fare i collegamenti elettrici generali.



Americane pre-assemblate, ancora sui carrelli di movimentazione, pronte per essere agganciate e sollevate in quota.

Nella progettazione delle strutture a servizio degli impianti luci, video e audio occorre prendere in considerazione non solo la sicurezza statica, ma anche quella legata alla prevenzione degli infortuni (*safety*) in relazione alla presenza di numerosi cavi elettrici, apparecchi e attrezzature costantemente alimentate e ubicate in aree di lavoro con presenza di maestranze. E' opportuno precisare che spesso le aree di lavoro riguardano sia zone nel palco o nelle sue immediate adiacenze, sia zone poste a quote ben al di sopra del piano di campagna con postazioni di lavoro ricavate tra le strutture provvisorie ancorate alla struttura fissa che ospita l'evento.

Solitamente tutti i collegamenti elettrici sono concentrati nell'area del palco e pertanto in zona accessibile solo ai tecnici e agli artisti, i quali devono seguire adeguate misure di sicurezza ed essere idoneamente informati e formati per svolgere in sicurezza il loro compito lavorativo. Vi sono però parti non secondarie di impianti e attrezzature che vengono collocati e stazionano nell'area destinata al pubblico sulle quali occorre fare una progettazione delle condizioni di sicurezza maggiormente accurata e dettagliata, oltre che procedere a rigorosi controlli a montaggio avvenuto.

Nei paragrafi successivi si andrà a descrivere sinteticamente le procedure che riguardano sia la progettazione sia il controllo di strutture e apprestamenti che sono a corredo degli impianti elettrici a servizio dello spettacolo.

Alimentazione e modalità della fornitura

Negli spettacoli gli impianti elettrici devono essere collegati a una fonte di energia esterna tramite una o più linee in bassa tensione a 400 V; normalmente l'attività di installazione degli impianti (elettrici e scenici) prevede che tale collegamento sia diviso in due fasi: una fase di allestimento o di "servizio", da utilizzarsi unicamente durante l'allestimento e il successivo smontaggio, e una fase di "esercizio", durante lo spettacolo vero e proprio.

Nella prima delle due fasi (allestimento) l'alimentazione viene generalmente fornita dagli impianti fissi della struttura ospitante. Si tratta di richieste di energia elettrica non particolarmente elevate in quanto andranno ad alimentare i paranchi elettrici utilizzati nelle fasi di sollevamento delle strutture provvisorie, le luci di prova e pochi altri impianti a basso consumo di energia elettrica. La fornitura di corrente è nell'ordine di alcune decine di ampere.

L'impianto fisso della struttura ospitante (in molti casi si tratta di palazzetti dello sport utilizzati occasionalmente per spettacoli pubblici) è dimensionato e fornisce energia per il normale funzionamento della struttura, alimentando impianti, attrezzature e illuminazione. Spesso si tratta di impianti che prevedono una utenza in media tensione, con cabina di trasformazione interna per distribuire energia in bassa tensione, con linee monofase e trifase. Tali impianti sono dotati di sistemi di sostegno a garanzia del mantenimento dell'alimentazione elettrica per ovviare a blackout sulle linee di fornitura pubblica. Sono impianti strutturati con gruppi di continuità (gruppi elettrogeni e/o gruppi UPS) con tempi di intervento minimali affiancati a motogeneratore in grado di fornire energia di emergenza per lunghi periodi di tempo. Teatri e palazzi dello sport, per poter fornire energia ad allestimenti straordinari (quali concerti o particolari eventi sportivi e non, che esulano dalla normale attività), sono dotati di appositi quadri elettrici di fornitura in cui sono presenti punti di collegamento già predisposti e correlati con idonee apparecchiature per il controllo e la misurazione dell'energia erogata in tempo reale abbinati a prese di tipo tradizionale, piastre con semplici morsettiere o attacchi rapidi tipo *powerlock*.



Esempio di spine *powerlock*

Si tratta di attrezzature particolari che, nel corso del tempo, a seguito dei continui progressi tecnologici sono diventate sempre più elaborate. Queste attrezzature sono soggette a verifiche periodiche previste sia dal costruttore sia dal Legislatore, e la puntualità nella manutenzione e la qualità della stessa sono fondamentali per il loro buon funzionamento. Tale buon funzionamento è necessario a garantire sia il massimo livello di sicurezza sia la continua erogazione di energia.

Altrettanto importante è la collaborazione fra i tecnici al seguito dello spettacolo e i tecnici che si occupano della gestione degli impianti fissi durante le operazioni di collegamento, indipendentemente dalla tipologia degli stessi. La completa conoscenza dell'impianto fisso a servizio nella struttura, correlata a un'esatta conoscenza delle caratteristiche degli utilizzatori e/o delle attrezzature, può evitare

scompensi di energia elettrica importanti nella gestione delle fasi delle linee elettriche con conseguenti rischi di guasti e/o incidenti.

Durante lo svolgimento dello spettacolo l'alimentazione è fornita, di norma, da gruppi elettrogeni (motogeneratori) collocati in aree esterne adiacenti e rientranti nella pertinenza della struttura ospitante. I motogeneratori sono quasi sempre composti da bi-gruppi, scelti dimensionalmente in modo tale da entrare in funzione in caso di guasto di uno dei due e aventi caratteristiche tali da fornire potenze elevate (250 ÷ 700 kVA). Tali macchine hanno il vantaggio di essere indipendenti dal collegamento alla rete pubblica e—dunque di garantire la fornitura di energia nel caso di possibili blackout; inoltre forniscono le elevate quantità di energia elettrica richiesta dagli apparecchi di illuminazione e dagli impianti di diffusione acustica, questi ultimi grandi divoratori di kW.



Vista laterale di autoarticolato con bi-gruppo elettrogeno e distesa di cavi

I collegamenti tra i motogeneratori e gli impianti utilizzati per gli spettacoli sono realizzati con cavi provvisori stesi a terra e protetti da canale passacavo (cavidotti) o, più raramente, attraverso tratti di linea già predisposta per tali collegamenti e poste in canalizzazioni interrato. Anche la distribuzione dell'energia fornita dai motogeneratori viene distribuita attraverso quadri elettrici che debbono essere costantemente controllati al fine di garantirne il corretto e sicuro funzionamento; sarebbe imbarazzante oltre che letale per l'immagine del *service* che, nel corso dell'evento, vi fosse una interruzione dell'energia fornita dai generatori con il conseguente blackout generale dello spettacolo.

Si conferma quindi indispensabile che vi siano aree esterne pertinenti la struttura ospitante, dedicate appositamente allo stazionamento dei motogeneratori, possibilmente già con dispersori di terra opportunamente predisposti. Le aree dovrebbero essere pavimentate con asfalto o anche solo con "stabilizzato", per evitare che in caso di maltempo i cavi elettrici e loro eventuali connessioni risultino immersi nel fango o in ristagni di acqua.



Cavi elettrici e connessioni provenienti da bi-gruppo elettrogeno

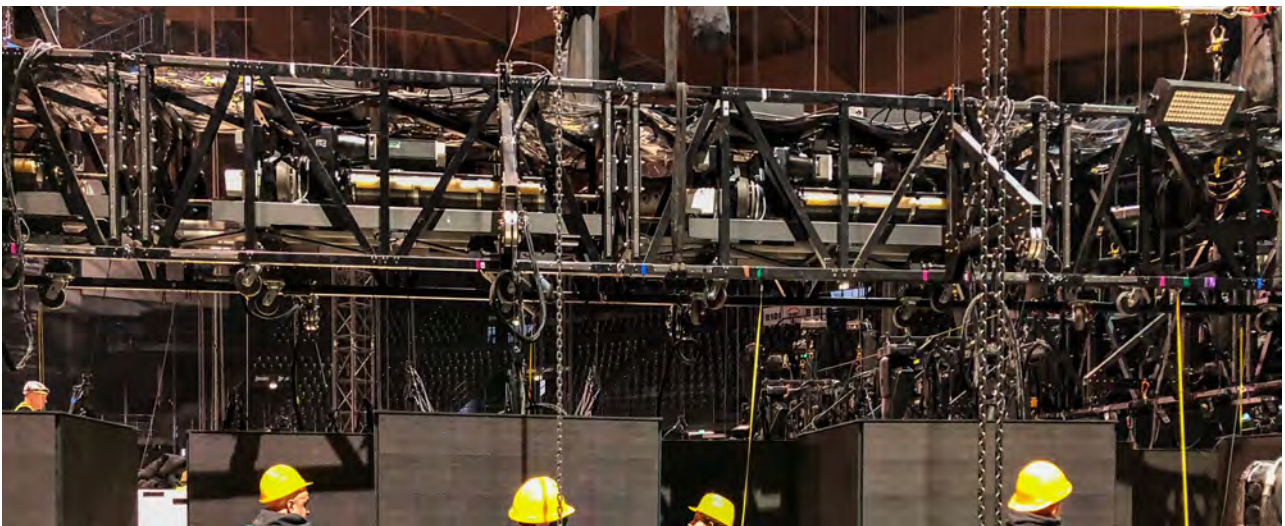
A spettacolo concluso l'alimentazione ritorna sulla rete fissa della struttura ospitante, fino al termine delle operazioni di smontaggio.

Raramente e nel caso di piccole produzioni, viene utilizzato il solo collegamento alla rete fissa della struttura ospitante. Le misure di sicurezza restano le stesse descritte nei punti precedenti.

Allestimento delle strutture provvisorie

La fase di allestimento è molto delicata sia dal punto di vista statico (le strutture montate devono ovviamente essere sicure) sia dal punto di vista elettrico. I tempi di allestimento sono spesso, purtroppo, molto brevi e pertanto l'esatta conoscenza di ogni particolare della struttura ospitante e dell'allestimento da realizzare, la collaborazione tra le diverse professionalità impiegate, il coordinamento fra tutte le parti e il controllo delle attività giocano un ruolo importantissimo per la buona riuscita del lavoro e del mantenimento della sicurezza in ogni fase di realizzazione dei lavori.

Il collegamento fra strutture statiche provvisorie, impianto elettrico e attrezzature avviene nel momento in cui si assemblano le linee elettriche, si collegano gli utilizzatori e il tutto viene fissato alle travi che poi saranno sollevate in quota, al di sopra del palco o al di sopra dell'area occupata dal pubblico, per svolgere la loro funzione durante lo spettacolo. L'assemblaggio dei cavi e degli utilizzatori avviene mediante spine e prese pentapolari, tripolari o speciali; tali spine e prese sono soggette a usura e ad una probabilità di rottura molto elevate a causa della frequenza con cui vengono montate e smontate, alla maggiore o minore cura con cui tali operazioni sono svolte, e alla manutenzione a cui sono soggette.



Strutture statiche con collegamenti pronte per l'elevazione in quota

Il controllo degli impianti in questa fase segue in parallelo il controllo statico sulle strutture sia fisse sia provvisorie. E' indispensabile che ogni spina e presa sia controllata: esse non devono presentare screpolature o rotture e i cavi devono essere ben fissati e protetti. La qualità delle maestranze che si occupano del montaggio, unita alla loro capacità di controllo, è fondamentale per prevenire incidenti che possono portare conseguenze anche molto serie. Una spina con contatti non perfetti si surriscalda facilmente e con gli elevati amperaggi in gioco il rischio di innescare incendi localizzati è tutt'altro che remoto. Se poi si considera che la cosa può avvenire a oltre 10 ÷ 12 metri di altezza e durante lo spettacolo, si comprenderà facilmente quanto la meticolosità e la precisione nel controllo degli assemblaggi siano fondamentali.



Spina con cavo non correttamente fissato al regolare fermacavo

Per ottimizzare i gruppi di apparecchiature che sono da posizionare in quota dal punto di vista sia della semplicità dei collegamenti sia della leggerezza degli impianti (requisito, come si visto, essenziale) è ormai entrato nell'uso comune l'utilizzo di cavi multipli con sistemi di prese e spine denominate "socapex", utilizzate sia per linee di segnale sia per linee di potenza. Tali cavi e spine hanno il vantaggio di unire in un solo cavo di collegamento più linee monofase, normalmente 6 su un'unica spina/presa, con evidente vantaggio nella velocità e semplicità di assemblaggio e nel contenimento del peso.



Spina e presa "socapex" e confronto con spine monofase tradizionali

Questo tipo di collegamento è molto utilizzato nelle strutture pre-assemblate di cui si è già scritto precedentemente. Come più volte sottolineato, durante l'allestimento si posizionano i cavi e i quadri elettrici di distribuzione, alcuni dei quali entrano immediatamente in servizio e sono costantemente alimentati e in uso (sotto carico); è quindi necessario prestare la massima attenzione che nelle aree interessate dalla presenza dei cavi non vi sia materiale infiammabile, che gli stessi siano sempre perfettamente raggiungibili, e che tutti i collegamenti con i quadri siano in vista, controllabili ispezionabili.

Due errori che spesso si riscontrano, dovuti a eccessiva fretta di eseguire il lavoro o a trascuratezza nelle valutazioni per il mantenimento delle condizioni di sicurezza, sono il posizionamento caotico dei cavi e la sistemazione di alcuni quadri di derivazione in punti scarsamente accessibili, controllabili e ispezionabili; classica la posizione "sotto al palco" insieme a bauli o altro materiale di imballaggio.

A impianto elettrico installato, per raggiungere l'obiettivo di prevenire al massimo incidenti o anche solo spiacevoli guasti si è rivelato molto utile l'utilizzo della "termocamera", una telecamera sensibile ai

raggi infrarossi e in grado di rilevare le temperature superficiali evidenziandone le differenze relative. Con gli impianti elettrici alimentati e in uso si controllano i percorsi e i collegamenti inquadrandoli con la termocamera, rilevando così anomalie di riscaldamento, spesso indicatori di problemi di collegamento di particolare rilevanza e pericolosità. Il metodo da utilizzarsi è semplice, relativamente poco costoso e di sicura efficacia.

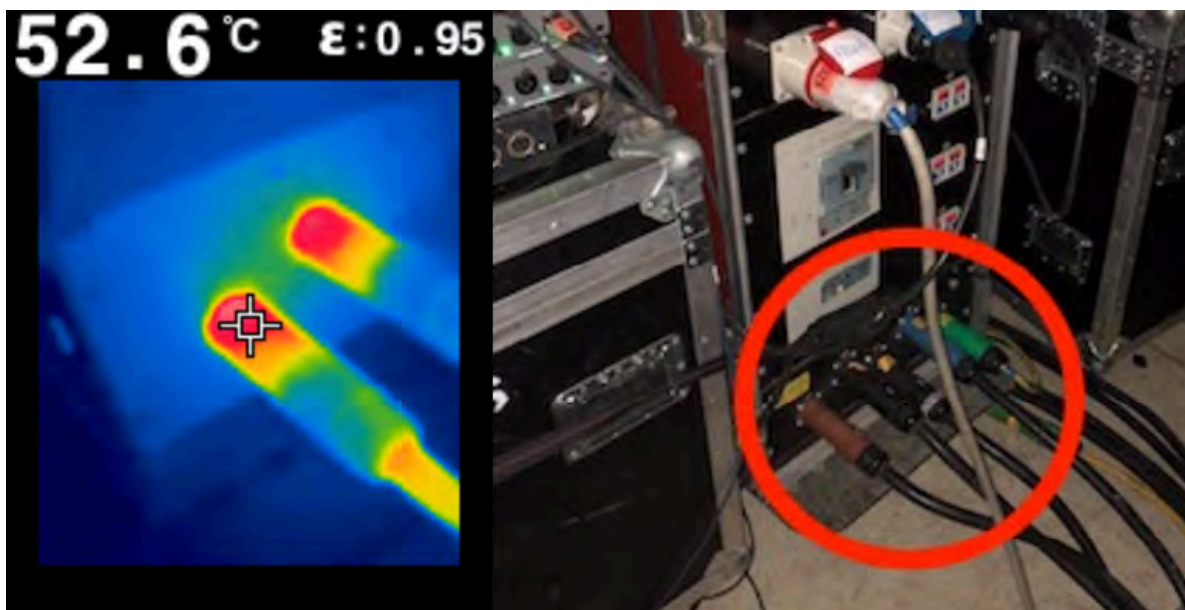


Immagine registrata con termocamera in cui si evidenziano Temperature anomale di due innesti *powerlock*

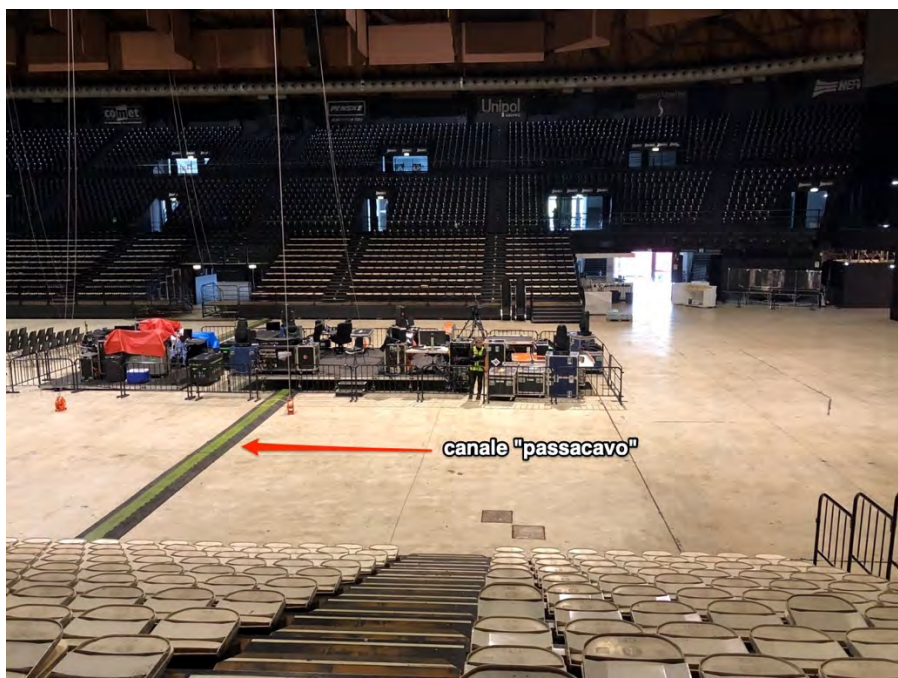
Sistemazione degli impianti elettrici nell'area aperta al pubblico

Gli impianti elettrici a servizio dello spettacolo sono spesso collocati anche nelle zone destinate al pubblico. E' il caso, ad esempio, dei collegamenti per raggiungere gli impianti nelle aree destinate al posizionamento delle regie audio e video, normalmente collocati al centro della sala per essere di fronte al palco e a una distanza dallo stesso di circa 20 ÷ 30 metri. Sono presenti le medesime problematiche anche per l'alimentazione di speciali gruppi audio, telecamere o apparecchi di illuminazione che per esigenze sceniche debbano stare a distanza dal palco.

Le procedure di sistemazione di questo genere di impianti e apparecchi/attrezzature, che si possono definire "particolari", richiedono prescrizioni specifiche in fase di progetto e controlli accurati durante i montaggi in quanto sia la tipologia sia la posizione di installazione cambia da evento a evento e pertanto devono essere ogni volta adattate alla specifica struttura ospitante.

Poiché non è sempre possibile far compiere ai cavi percorsi sicuri o ottimali per necessità tecniche legate alla distanza in rapporto alla tipologia dei cavi o alla effettiva disponibilità di elementi per compiere percorsi più lunghi ma più sicuri, si rende necessario proteggere tali collegamenti in modo adeguato e adatto alle specifiche situazioni oltre che, ovviamente, conforme alle prescrizioni delle norme in materia di impiantistica, sicurezza e prevenzione incendi.

Nei limiti del possibile i cavi dovranno essere collocati a un'altezza non inferiore a m 2,50 e, se ciò non è realizzabile, posati a terra all'interno di idonee "canaline passacavo" (cavidotti), omologate per tale utilizzo, realizzate in materiale sintetico, idonee per essere calpestate dal pubblico o attraversate dai mezzi di trasporto e sollevamento come autocarri o carrelli elevatori.



Cavidotti

Nonostante tutte le premesse legate a una progettazione puntuale, mirata al raggiungimento della massima sicurezza per le maestranze e per il pubblico, per situazioni oggettivamente non modificabili può capitare che alcuni collegamenti elettrici debbano essere collocati in zone in cui non è materialmente possibile utilizzare il canale passacavo, come, ad esempio, tra i sedili delle tribune.

Nel caso, per garantire un'adeguata sicurezza del pubblico, si dovranno interdire dall'utilizzo tutti i posti in prossimità dei cavi per una distanza tale da non consentire la possibilità che, anche in modo accidentale, uno spettatore possa toccare le linee elettriche, anche se queste sono correttamente isolate.

I casi più frequenti sono sistemazioni che corrono parallelamente alle file di sedili, per cui può essere sufficiente interdire, anche con barriere/transenne, le file immediatamente prima e immediatamente dopo quella interessata dal passaggio delle linee.

In nessun caso i cavi potranno essere fissati ai corrimano o a parapetti, a meno che questi non siano in un'area interdotta al pubblico e con fissaggi che consentano un adeguato isolamento elettrico.

Per richieste particolari, legate ad allestimenti scenici complessi che non possano essere modificati, il problema dei passaggi degli impianti elettrici dovrà essere valutato con adeguato anticipo tra il progettista della scenografia, il progettista degli impianti elettrici, il progettista delle strutture, il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione della struttura ospitante, e il tecnico del *service* con delega del Datore di Lavoro alla gestione della sicurezza dell'allestimento. Tutti i suddetti, congiuntamente, ognuno evidenziando le proprie competenze e assumendosi le rispettive responsabilità, dovranno valutare i singoli casi e scegliere la soluzione più idonea per far sì che lo spettacolo possa svolgersi e che la sicurezza sia garantita. Al termine dovrà essere redatto un rapporto, sottoscritto da tutti i partecipanti, che verbalizzi le motivazioni, le procedure e la valutazione delle misure di sicurezza adottate. Tale rapporto verrà allegato alla documentazione tecnica della manifestazione, e successivamente mantenuto agli atti.

Interventi unilaterali, senza il coinvolgimento e il necessario coordinamento di tutti i soggetti interessati, possono portare a problemi anche di estrema gravità, oltre che pregiudicare l'agibilità della manifestazione se gli impianti non dovessero superare i controlli di sicurezza delle Commissioni autorizzatrici.

Apparecchiature elettriche particolari

Nell'ambito delle apparecchiature elettriche, è opportuno citare anche l'utilizzo di proiettori di luce laser. Tali attrezzature sono sempre più utilizzate per creare effetti luminosi molto particolari e

coinvolgenti ma richiedono grande attenzione nella loro collocazione e regolazione. Non devono mai essere collocati a portata del pubblico e il raggio non deve mai essere indirizzato verso le persone: nessuno, anche in modo accidentale, dovrà mai essere illuminato dalla luce laser, anche se le apparecchiature fossero catalogate come “sicure”.

Nell’allestimento degli spettacoli un ruolo molto importante spetta ai “motori” di sollevamento, cioè ai paranchi elettrici che sono utilizzati per il sollevamento o la movimentazione delle strutture cui sono appesi gli impianti di cui si è parlato nelle pagine precedenti. Questi argani sono ad alimentazione elettrica e i più moderni sono dotati di velocità variabile e blocchi di sicurezza interni contro rotture accidentali.

Tralasciando la descrizione dettagliata di queste macchine particolarmente complesse e tutte le problematiche legate alla loro manutenzione, si vuole ricordare in questa sede che tali apparecchiature devono essere sempre corredate di Dichiarazione di Conformità, Libretto di Uso e Manutenzione, Registro di Controllo correttamente compilato nel rispetto della periodicità e con le modalità definite dal costruttore e da personale professionalmente formato per tale attività. Solitamente sono previste verifiche periodiche almeno una volta ogni anno e un controllo programmato prima del loro impiego, affinché non vengano utilizzati apparati con problematiche evidenti come rotture o collegamenti elettrici non corretti o deteriorati. Gli argani non idonei o privi di idonea certificazione devono essere immediatamente sostituiti.

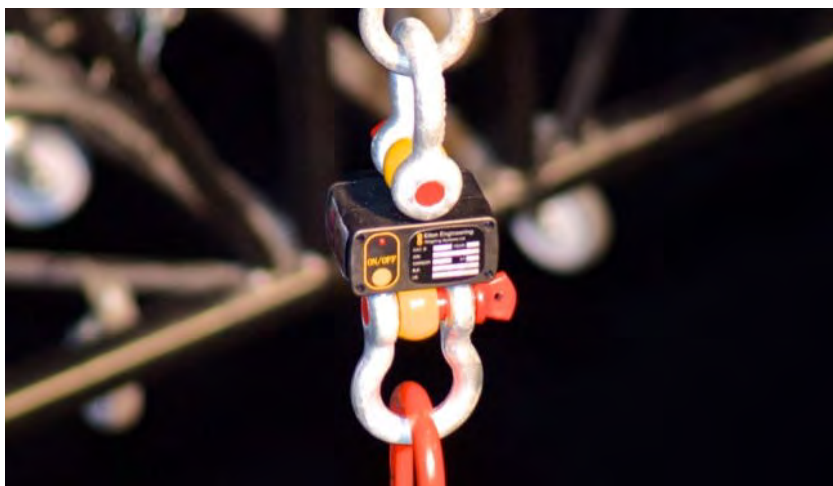


Paranco elettrico di sollevamento

Considerando l’elevato numero di argani utilizzati in ogni spettacolo (a volte oltre le cento unità), e al fine di ridurre la probabilità che un pezzo non idoneo sia utilizzato, è buona norma che sia eseguito un controllo su di essi anche in fase di smontaggio, quando i motori vengono staccati dalle strutture e collocati all’interno dei loro bauli di trasporto. In questa fase, normalmente meno concitata e caotica delle fasi di allestimento, si possono evidenziare dei problemi sorti durante l’utilizzo e che nella fretta del montaggio successivo potrebbero non essere visti.

Nell'analisi delle problematiche legate al peso degli allestimenti si sta inoltre sempre più diffondendo l'utilizzo di dinamometri elettronici per il monitoraggio in continuo dei carichi appesi alle strutture fisse della struttura sportiva ospitante, usualmente dette "celle di carico". Anche i dinamometri possono essere collocati nel gruppo degli impianti elettrici, sebbene siano quasi sempre alimentati a batteria e la trasmissione dei dati avvenga via radio.

Si tratta di apparecchiature molto sofisticate che rendono un servizio preziosissimo in quanto consentono di "pesare" direttamente quanto appeso alle strutture fisse e di valutare immediatamente se vi siano situazioni critiche evitando così pericoli dovuti a "sovraccarico" che possono essere anche molto seri fino a portare al collasso la copertura della struttura ospitante.



Dinamometro o Cella di Carico

I dati trasmessi dai dinamometri, che di norma sono collocati su ogni punto di ancoraggio e di sollevamento, sono raccolti da un ricevitore e riportati sul monitor di un computer, attraverso il quale si ha una visione completa dello stato e dell'intensità dei carichi appesi.



Immagine rappresentante i dati trasmessi dai dinamometri

In questa immagine di esempio, tratta dallo schermo di un computer, sono riportati i valori dei pesi rilevati dai dinamometri collegati. La griglia indica lo schema delle strutture di riferimento; le sigle su fondo nero indicano il codice di riferimento dell'apparato; i riquadri colorati, infine, mostrano i valori dei pesi espressi in kg. La colorazione aiuta a evidenziare le condizioni: il verde significa "completamente sicuro", l'arancio indica una "situazione prossima alla criticità", mentre il rosso segnala un "carico oltre il limite di attenzione".

Nell'impianto in oggetto, il limite segnalato dal rosso è ancora al di sotto della capacità portante di sicurezza; qui il colore rosso indica all'operatore il comportamento da adottare, che consiste nel mantenere sotto controllo i punti di questo colore con la massima attenzione ed eventualmente far ridurre il carico in tali punti.

Sicurezza sul lavoro

La sicurezza, così come codificata dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008, già richiamato in precedenza, è un elemento molto importante nella gestione degli allestimenti degli spettacoli, soprattutto in relazione all'estrema rapidità richiesta alle Aziende per l'esecuzione dei lavori e alla difficoltà di identificare le interferenze tra le varie Aziende che concorrono al montaggio dell'allestimento.

Le molteplici fasi di lavoro si sovrappongono in modo molto complesso, spesso caotico e spesso con sequenzialità diverse, in relazione all'evolversi delle fasi di montaggio o smontaggio e all'obiettivo imposto agli allestitori, ovvero l'improrogabilità del termine ultimo di completamento in quanto l'orario dello spettacolo è vincolante.

In base a tutto ciò assume importanza cruciale il ruolo del Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione (CSE), il quale, sulla base del contenuto del Piano di Sicurezza e Coordinamento, deve svolgere un costante e puntuale controllo sul posto, con presenza scrupolosa dall'inizio delle operazioni fino alla loro completa conclusione.

Il CSE deve essere consapevole del fatto che, dati i tempi molto stretti, il numero spesso molto elevato di persone contemporaneamente al lavoro (anche oltre le 100 ÷ 150 unità), o anche la presenza di maestranze di nazionalità diverse, le situazioni di pericolo e le criticità, devono essere risolte immediatamente e con estrema precisione, autorevolezza e professionalità.

Sintetizzando, si può affermare che sia le procedure legate alla progettazione delle strutture provvisorie e dell'impianto elettrico sia quelle relative al controllo della corretta esecuzione degli allestimenti e degli impianti elettrici durante le fasi di allestimento o smontaggio di uno spettacolo, sono estremamente importanti in quanto, nel loro complesso, consentono di ottenere un alto livello di qualità dell'intero allestimento garantendo sicurezza sia alle maestranze impiegate sia al pubblico che assisterà allo spettacolo.

Questa pubblicazione è stata concepita, grazie all'esperienza maturata all'interno della Commissione Provinciale di Vigilanza sui Locali di Pubblico Spettacolo (CPVLPS), al fine di raccogliere e correlare tutte le normative che, pur provenendo da Istituzioni, Enti e Comitati diversi, trattano la sicurezza degli impianti elettrici ovunque abbia luogo un pubblico spettacolo o un evento simile. Di fatto, molte delle norme (legislative e di buona tecnica) sono state emanate in anni distanti tra loro, alcune in parte dismesse, oppure aggiornate con terminologie diverse che talvolta possono trarre in inganno.

Il presente testo è stato strutturato in modo da tenere conto di tutte le normative (dismesse, sostituite e/o aggiornate) che possono offrire un chiaro quadro d'insieme dei vincoli legislativi-normativi da rispettare nella progettazione e nell'esecuzione di impianti elettrici nei pubblici spettacoli ed eventi simili.

Alle normative tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI) sono state associate le disposizioni legislative del DLgs. 81/08 (Testo Unico sulla Sicurezza e Salute dei Luoghi di Lavoro), del Ministero dell'Interno Comando Nazionale dei Vigili del Fuoco (DM 18/08/96 Pubblico Spettacolo, DM 18/03/96 Impianti Sportivi, DM 18/05/07 Spettacoli Viaggianti), del DM 37/08 (regolamento per l'installazione di impianti) e le Circolari del Ministero dell'Interno (circolare Gabrielli e successive) al fine di fornire una visione a tutto campo sugli obblighi di progettazione, installazione e manutenzione degli impianti elettrici in tali contesti.