



CAPITOLATI TECNICI

IMPIANTI ELETTRICI, ELETTRONICI e AUSILIARI



Digitalizzazione di componenti, sistemi e impianti

Edizione 2022

Data:	
Oggetto:	
Committente:	
Società:	

Contenuti

a) Composizione del documento

Il documento costituisce un **estratto** della pubblicazione semestrale elettronica **Capitolato Generale ANIE-ITACA**.

Nel contesto di questo nuovo decennio, ANIE apre la presente pubblicazione “**Digitalizzazione di componenti, sistemi e impianti**” nella quale si propongono schede finalizzate allo scopo, che citano dispositivi, funzionalità e misure che trasformano l’oggetto della scheda in un componente di un sistema “smart” rispondente alle esigenze del futuro ma anche di un presente sempre più reale.

Inoltre, questa nuova presentazione delle schede offre agli operatori della filiera (dal committente pubblico e privato al professionista incaricato del progetto nonché all’impiantista responsabile della realizzazione del sistema) le informazioni utili e/o necessarie per rispondere alle richieste derivanti dall’**applicazione del PNRR nei differenti ambiti previsti dalle 6 missioni del Piano**, ognuno per la propria rilevanza e per il proprio specifico campo di applicazione.

Il documento si presenta come una struttura flessibile di semplice utilizzo e consultazione, continuamente aggiornato in modo da rispettare sempre la normativa vigente e quindi la regola dell’arte. In questo modo le indicazioni fornite permettono di realizzare impianti sicuri utilizzando prodotti di qualità.

Modalità d’utilizzo del documento

Le schede possono essere compilate (in tutto o in parte) dal Committente per orientare le successive scelte progettuali oppure possono essere compilate dal Progettista ed essere successivamente utilizzate dal committente per appalto lavori;

Vengono fornite di seguito alcune indicazioni sulla compilazione delle schede del capitolato:

- il quadratino consente, se barrato, di effettuare scelte mirate tra diverse opzioni elencate, nell’ambito di ogni scheda
- gli eventuali spazi previsti in bianco possono essere utilizzati per scelte personalizzate.
- in calce ad ogni scheda e’ previsto uno spazio per eventuali note per commenti da parte dell’utente

c) Riferimenti legislativi e normativi

Le schede devono essere compilate in accordo con le Leggi vigenti e le Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) in edizione aggiornata.

In tutti i casi possibili i riferimenti normativi sono riportati secondo la Norma italiana CEI EN: in casi particolari viene citata solo la classificazione italiana oppure solo quella internazionale

La data riportata nel titolo della scheda, si riferisce all’ultimo aggiornamento eseguito della Federazione ANIE.

I riferimenti normativi citati sono quelli in essere alla data di redazione delle schede per cui occorre accertarsi di essere in possesso dell'ultima edizione o variante della Norma.

Nel caso di contemporanea validità per un componente di due edizioni successive della medesima Norma, occorre tenere presente che esiste un periodo di transizione durante il quale il precedente documento normativo mantiene ancora la sua validità.

L'impianto utilizzatore in bassa tensione deve essere a regola d'arte. Le norme CEI godono, come noto, di tale presunzione e dal maggio 2007 la norma generale in vigore per gli Impianti BT è la CEI 64-8 VII^a edizione.

Sul versante giuridico, in Italia dal 27 marzo 2008 è in vigore il DM 37/08, che estende il campo di applicazione a tutti gli impianti in tutti gli ambienti. In particolare, i requisiti per il Responsabile tecnico richiedono adesso una maggiore esperienza mentre l'obbligo di progetto è esteso a tutti gli impianti.

I componenti elettrici che ricadono nello scopo delle Direttive Europee devono rispondere ai requisiti essenziali di tali Direttive e quindi devono essere marcati CE.



I componenti previsti nello scopo della **DIRETTIVA 2014/35/UE** e per i quali esista una Norma relativa possono essere muniti di marchio IMQ (se ammessi a tale regime) o di altro marchio di conformità.

Marchio IMQ



I componenti non previsti nello scopo della **DIRETTIVA 2014/35/UE** o senza Norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla Legge n. 186 del 1968.

In questa versione , sono state introdotte le schede riviste, corretti alcuni errori editoriali e aggiornati , ove necessario, i riferimenti normativi obsoleti.

IL PRESENTE DOCUMENTO NON È MODIFICABILE IN NESSUNA PARTE SE NON PREVIA AUTORIZZAZIONE DA PARTE DI FEDERAZIONE ANIE.

Nota: *Il Capitolo Generale ANIE-ITACA, così come il presente estratto, sono costantemente aggiornati tenendo in considerazione le ultime versioni delle Normative Tecniche CEI/CENELEC/IEC. In ogni caso, è buona regola verificare gli eventuali aggiornamenti disponibili sia sul sito internet www.capitolatitecnici.it che sui siti degli enti di normalizzazione sopra indicati.*

Autori

La **Commissione Capitolati Tecnici** riunisce esperti della filiera elettrica ed elettronica, dai produttori di materiale elettrico, ai progettisti, alle software house, agli enti di normazione e agli ordini professionali.

Federazione ANIE, aderente a Confindustria, rappresenta le principali imprese elettrotecniche ed elettroniche che operano in Italia.

Federazione ANIE riunisce comparti strategici che danno un importante contributo alla crescita del Sistema-Paese e al suo successo sui mercati internazionali.

Federazione ANIE e le sue Associazioni svolgono una intensa attività di tutela del mercato, forniscono servizi e informazioni alle Aziende associate, mantengono i rapporti con Enti e Istituzioni a salvaguardia degli interessi di settore, collaborano con prestigiosi organismi tecnici italiani e internazionali.

AICE: Associazione Italiana Industrie Cavi e conduttori elettrici
(<http://aice.anie.it/>)



ANIE ENERGIA
(<http://anienergia.anie.it/>)



ANIE SICUREZZA: Associazione Italiana Sicurezza ed Automazione Edifici
(<http://aniesicurezza.anie.it/>)



ASSOASCENSORI: Associazione Nazionale Industrie Ascensori e Scale mobili
(<http://assoascensori.anie.it/>)



ANIE AUTOMAZIONE
(<http://anieautomazione.anie.it/>)



ASSIL: Associazione Nazionale Produttori Illuminazione
(www.assil.it)



CSI: Associazione Componenti e Sistemi per Impianti
(<http://csi.anie.it/>)



KNX ITALIA
(<http://www.knx.it/>)



ANIE RINNOVABILI
(<http://anierinnovabili.anie.it/>)



PROSIEL
(<http://www.prosiel.it/>)



Federazione ANIE, da sempre attiva nei confronti degli operatori del settore elettrotecnico, ha creato al suo interno una struttura ad hoc composta da esperti professionisti e da aziende associate, con l'obiettivo di sviluppare i contenuti tecnici dei capitolati da utilizzarsi per le gare di appalto nell'impiantistica elettrica, elettronica ed ausiliaria utili anche per gli operatori del mercato, in particolare progettisti, installatori e committenti.

ITACA, Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale, Associazione raggruppa le Regioni e le Province a statuto speciale e altri enti come il Ministero delle Infrastrutture e i Trasporti, la Conferenza dei Presidenti delle regioni, UNI, gli ordini professionali etc.

ITACA nasce per volontà delle Regioni italiane, al fine di operare il miglior raccordo con le istituzioni statali attraverso azioni ed iniziative concordate e condivise dal sistema regionale e attivare un confronto permanente tra le stesse regioni, gli enti locali e gli operatori nazionali del settore.

ITACA è Organo tecnico della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome in materia di appalti pubblici e lavora prevalentemente alla istruttoria dei provvedimenti di natura tecnica da sottoporre alla approvazione della stessa Conferenza.

Grazie alla collaborazione tra **Federazione ANIE** e **ITACA**, sono stati sviluppati una serie di Capitolati Tecnici per la realizzazione di impianti elettrici, elettronici ed ausiliari per i seguenti ambienti: **Residenze Sanitarie Assistenziali, Edifici Residenziali, Edifici scolastici, Strutture Ospedaliere, Palazzo uffici.**

I Capitolati costituiscono uno strumento di supporto, aggiornato sia dal punto di vista tecnico che normativo, utile sia al professionista nell'esercizio della sua attività di progettista, che al committente dell'opera. I capitolati sono scaricabili dai siti www.capitolatitecnici.it o www.itaca.org

Patrocini

I Capitolati sono attualmente suggeriti dalle seguenti Regioni:



Regione Liguria



Indice:

IA 010 - Cabina di trasformazione MT/BT – xxx 2022.....	07
IE 104 - Impianti illuminazione di emergenza anche con soluzioni “smart” - xxx 2022.....	21

IA 010 - Cabina di trasformazione MT/BT – xxx 2022

Per la parte di ricezione/immissione si veda la **Scheda IA 005**.

Riferimenti Normativi Generali

- **CEI EN 62271-202 (17-103)** Sottostazioni prefabbricate ad Alta tensione/bassa tensione
- **CEI 0-16** Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- **CEI 78-17** Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali
- **CEI 11-20** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- **CEI 99-5** Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- **CEI 11-17** Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo.
- **CEI 99-2 (CEI EN 61936-1)** Impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.
- **CEI 99-3 (CEI EN 50522)** Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.
- **CEI 99-4** Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/Utente finale
- **CEI 11-48 (CEI EN 50110-1)** Esercizio degli impianti elettrici – Prescrizioni generali
- **CEI 11-49 (CEI EN 50110-2)** Esercizio degli impianti elettrici – Allegati nazionali
- **CEI EN 50160** Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica
- **CEI 11-27** "Lavori su impianti elettrici".
- **CEI EN 61439-1** - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - **Parte 1:** Regole generali;
- **CEI EN 61439-2** - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - **Parte 2:** Quadri di potenza;
- **Guida CEI 17-43** - Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;
- **Direttiva 2014/35/UE (GU L 96 del 29.3.2014)** - Armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato a essere adoperato entro taluni limiti di tensione;
- **Direttiva 2014/30/UE (GU L 96 del 29.3.2014)** - Armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica;
- **GUIDA CEI 121-5** "Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi".
- **CEI EN IEC 60076-11** - Trasformatori di potenza: **Parte 11:** Trasformatori di tipo a secco

Riferimenti Legislativi:

- Testo Unico Sicurezza 81/08;
- NTC-2018 - dm 17 gennaio 2018
- D.M. 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.”
- DPR n. 462 del 22/10/01 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.”
- Regolamento UE 548/2014 del 21/05/2014 e successiva integrazione riportata nel Regolamento UE 1783/2019 del 01/10/2019.

• **Locale Utente**

Il locale adiacente al locale di consegna, per la sezione ricevitrice dell'impianto utilizzatore prende il nome di “locale Utente”. La Norma CEI 0-16 prescrive per gli impianti di utenti passivi le caratteristiche del “Dispositivo Generale” (DG) e del “Sistema di Protezione Generale” (SPG) da predisporre a carico dell'utente ma finalizzati alla protezione della linea MT dell'Ente Distributore di energia elettrica e non dell'utente.

Per gli impianti di utenti attivi, oltre a quanto sopra, vanno previsti un “Dispositivo Di Interfaccia” (DDI), un “Sistema di Protezione di Interfaccia” (SPI) e un “Dispositivo Di Generatore” (DDG).

• **Locale Utente e/o cabina di trasformazione**

Il locale Utente e la cabina di trasformazione MT/BT possono coincidere in un'unica struttura o essere realizzati in due locali separati. Il cavo di collegamento tra il punto di consegna e l'ingresso del DG di norma non deve superare la lunghezza di 20 m; se il locale Utente può essere installato adiacente al locale di consegna (di proprietà dell'Ente Distributore ma a carico dell'Utente) ne consegue che il locale Utente e la cabina di trasformazione coincidono; diversamente il locale Utente viene posizionato nelle immediate vicinanze del punto di consegna (in questo caso se la lunghezza cavo di collegamento dovesse superare i 20 m sarà necessario l'accordo tra Utente ed Ente Distributore) mentre la cabina di trasformazione viene installata presso l'utenza.

In conseguenza delle due possibili configurazioni, si potranno prospettare tre differenti tipologie di locali:

- Locale Utente
- Cabina di trasformazione
- Locale Utente/cabina di trasformazione

Apparecchiature

Di seguito per ciascuna configurazione di cui sopra sono elencate le apparecchiature da predisporre.

• **Locale Utente:**

- Sezione ricevitrice MT Utente (DG)
- SPG
- Sezione misure in MT, AdM (vd IA005)
- DDI e SPI (solo per utenti attivi)
- Sezione ausiliari

- Accessori di cabina
- **Cabina di Trasformazione:**
 - Protezione trasformatore lato MT (IMS+fusibili o interruttore)
 - Trasformatore di potenza MT/BT
 - Sezione BT
 - Sezione misure in BT
 - DDI, SPI e DDG (solo per utenti attivi)
 - Sezione ausiliari
 - Accessori di cabina
- **Locale Utente/Cabina di Trasformazione**
 - Sezione ricevitrice MT Utente (DG) coincidente per la protezione trasformatore lato MT
 - SPG
 - DDI, SPI e DDG (solo per utenti attivi)
 - Sezione misure in MT, AdM (vd IA005)
 - Trasformatore di potenza MT/BT
 - Sezione BT
 - Sezione misure in BT
 - Sezione ausiliari
 - Accessori di cabina

Definizioni

- **Dispositivo Generale (DG)**

Apparecchiatura di manovra e sezionamento la cui apertura assicura la separazione dell'intero impianto dall'Utente della rete.

- **Sistema di Protezione Generale (SPG)**

Sistema di protezione associato al DG. I circuiti di alimentazione del SPG (compreso l'eventuale data logger) e i circuiti di comando del DG devono essere alimentati da un'unica sorgente di tensione ausiliaria, la cui disponibilità deve essere garantita da un UPS o batterie tampone per almeno un'ora.

- **Dispositivo di Interfaccia (DDI)**

Dispositivo in grado di assicurare sia la separazione di una porzione dell'impianto dell'Utente (generatori e carichi privilegiati) permettendo il loro funzionamento in modo isolato, sia il funzionamento dell'impianto in parallelo alla rete.

- **Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI)**

Sistema di protezione associato al DDI.

- **Dispositivo Di Generatore (DDG)**

Dispositivo in grado di escludere dalla rete i soli gruppi di generazione singolarmente.

Soluzioni realizzative e caratteristiche tecniche Cabina

- **Caratteristiche costruttive della cabina:**

- monoblocco in cav (cemento armato vibrato)
-

con elementi prefabbricati in cav assemblati in loco in

- muratura realizzata in loco
- con altro tipo di involucro (esempio metallo)

- **Caratteristiche di protezione della cabina:**

Grado di protezione IP: _____ (tipico IP 23D)

Grado di resistenza meccanica IK: _____ (tipico IK 10)

Classificazione Arco Interno IAC (solo per cabine prefabbricate conformi a CEI EN 62271-202)

- A
- B
- AB

Secondo la Guida CEI 99-4 la cabina prefabbricata è considerata come un apparecchio conforme alla norma di prodotto e che ha superato le prove di tipo previste. Sono da intendersi cabina prefabbricate quelle cabine realizzate, assemblate e collaudate in fabbrica e sottoposte a prove di tipo in accordo alla Norma di prodotto CEI EN 62271-202 (CEI 17-103).

- **Caratteristiche di monitoraggio della cabina**

È necessario sfruttare tutti i vantaggi delle nuove tecnologie per progettare un nuovo concetto di cabina in grado di raccogliere i dati dalle apparecchiature per inviare allarmi e suggerimenti per il miglioramento dell'efficienza e della vita delle apparecchiature: occorre una cabina MT/BT digitale.

Questa importante caratteristica della cabina consente un innumerevole serie di vantaggi legati alle funzionalità e all'esercizio dell'impianto, quali ad esempio: massimizzare la continuità di servizio con la pianificazione efficiente delle proprie attività, ridurre i tempi di ripristino in caso di interventi su guasto o per manutenzione, massimizzare la durata delle apparecchiature e, sempre più importante nel contesto socio – economico attuale, monitorare ed ottimizzare i consumi energetici.

Per svolgere in maniera corretta queste funzioni, la cabina deve essere dotata di dispositivo di monitoraggio con funzione Web Server e con un'interfaccia visualizzabile in locale o da remoto.

Deve essere possibile gestire le informazioni dei dispositivi comunicanti presenti in cabina:

- Sensori di antintrusione
- Sensori anti-allagamento
- Sensori di Temperatura Ambiente
- Sensori di Umidità Ambiente
- UPS di cabina
- Tutte le grandezze che i quadri di MT, BT ed il trasformatore sono in grado di comunicare attraverso protocolli standard
- La cabina MT/BT deve essere dotata di un sistema che permetta l'accesso virtuale all'interno dei locali di cabina in modo da garantire la sicurezza per gli operatori e che sia in grado di raccogliere i documenti in formato digitale, in modo da:
 - avere a disposizione la schemistica sempre aggiornata
 - registrare gli interventi di manutenzione
 - raccogliere le istruzioni di uso e manutenzione in formato pdf/video manovra.

- **Sezione Ricevitrice MT**

Per il dimensionamento delle apparecchiature fare riferimento alle informazioni riguardanti la rete MT comunicati dal Distributore (vedi IA005).

- **Isolamento del quadro MT:**

- in aria con interruttore MT in gas SF6
- in aria con interruttore MT in vuoto
- in gas SF6 con interruttore MT in gas SF6
- in gas SF6 con interruttore MT in vuoto

- **Caratteristiche del quadro:**

Il quadro di Media tensione, preferibilmente, dovrebbe essere fabbricato dal medesimo costruttore delle apparecchiature principali per evitare errori e/o malfunzionamenti e completamente testato in fabbrica.. In alternativa, più che valida, il costruttore del quadro deve possedere un'ottima competenza anche relativa alle apparecchiature e ai componenti destinati a essere installati al suo interno e conoscenza dei sistemi di monitoraggio, comunicazione e gestione delle informazioni che i componenti stessi possono fornire.

Tensione nominale: _____ kV

Frequenza nominale: _____ Hz

Corrente nominale delle sbarre principali: _____ A

Corrente ammissibile nominale di breve durata: _____ kA

Corrente di picco: _____ kA

Tensione di prova (50 Hz per 1 min): _____ kV

Tensione di tenuta ad impulso: _____ kV

grado di protezione sull'involucro esterno: IP _____

grado di protezione all'interno: IP _____

Al fine di aumentare la vita utile delle apparecchiature ed aumentare la sicurezza per le persone, il quadro deve essere dotato di:

- Sensori termici sulle connessioni dei cavi per rilevamento preventivo del deterioramento delle connessioni MT
- Sensori di Temperatura e Umidità Ambientali per rilevamento continuo di anomalie delle condizioni ambientali
- Sensori di rilevamento Arco Interno

- **Categoria di perdita di continuità di servizio:**

- LSC1
- LSC2
- LSC2A
- LSC2B

- **Segregazioni interne:**

- Classe PI (partizione isolante)
- Classe PM (partizione metallica)

• **Classificazione per la tenuta all'arco interno IAC (Internal Arc Classified):**

A

Assicurata su:

F = fronte

L = lato

R = retro

B

Assicurata su:

F = fronte

L = lato

R = retro

Icc: _____ kA per _____ s

Dispositivi costituenti la sezione MT Utente:

Dispositivo Generale

• **Può essere realizzato secondo 3 configurazioni:**

un interruttore tripolare in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura

un interruttore tripolare con sganciatore di apertura e sezionatore tripolare da installare a monte dell'interruttore

un apparecchio integrato contenente un interruttore tripolare con sganciatore di apertura e sezionatore tripolare a monte dell'interruttore

• **Sezionatore**

tensione nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)

corrente nominale _____ A (es. 400 A, 630 A)

corrente di breve durata _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

isolamento:

aria

gas SF6

altro con GWP ridotto

• **Interruttore in esecuzione fissa**

tensione nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)

corrente nominale _____ kA (es. 400 A, 630 A)

corrente di breve durata _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

potere di chiusura _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

isolamento:

aria

gas SF6

- **interruttore in esecuzione estraibile**

tensione nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)

corrente nominale _____ kA (es. 400 A, 630 A)

corrente di breve durata _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

potere di chiusura _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

isolamento:

- aria
- gas SF6

- **apparecchio integrato: interruttore-sezionatore in un unico involucro isolato in gas, aria o altro**

tensione nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)

corrente nominale _____ kA (es. 400 A, 630 A)

corrente di breve durata _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

potere di chiusura _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

isolamento:

- aria
- gas SF6

Il circuito di sgancio del DG può essere realizzato secondo due modalità: a mancanza di tensione o a lancio di corrente. Nel primo caso una bobina determina lo sgancio del DG quando al venir meno della tensione risulta essa stessa disalimentata, mentre nel secondo caso lo sgancio viene comandato attraverso l'invio di un impulso di corrente generato successivamente alla mancanza di tensione. In quest'ultimo caso l'evento viene memorizzato nel dispositivo data logger.

- **Tipologia di circuito di sgancio del DG:**

- a mancanza di tensione
- a lancio di corrente se la PG è provvista di data logger

- **Dispositivo per la messa a terra**

Per eseguire in sicurezza alcune operazioni di manutenzione è necessario effettuare la messa a terra e in cortocircuito della sezione MT dell'impianto utente.

A questo scopo è possibile utilizzare due tipologie di dispositivo di messa a terra:

un sezionatore di terra (provvisto di chiave libera in possesso del Distributore ed azionabile solo dopo la messa fuori servizio della linea MT del Distributore)

tensione nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)

corrente di breve durata _____ kA per 1 s (es. 12,5 kA, 16 kA)

potere di chiusura _____ kA per 1 s (es. 31,5 kA, 40 kA)

dispositivo mobile o "terre mobili" (utilizzabili solo dopo la messa fuori servizio della linea MT del Distributore)

- **Segnalazione presenza tensione**

È fatto obbligo installare, a monte e a valle del DG, dei dispositivi capacitivi di segnalazione presenza tensione.

- **Sistema Protezione Generale SPG**

Il SPG è composto da un relè di Protezione Generale (PG), riduttori amperometrici, omopolare ed eventualmente voltmetrici e dai circuiti di apertura del DG.

Per la scelta delle protezioni da associare al relè PG, bisogna verificare l'estensione dei cavi MT a valle del DG. Nel caso in cui il locale utente e la cabina di trasformazione siano installati separatamente, se la somma delle lunghezze di ciascuna linea in cavo che collega il locale utente con ciascun punto di trasformazione (Cabina di Trasformazione) supera i 400 m (per tensione nominale pari a 20 kV) o 530 m (per tensione nominale pari a 15 kV), bisogna aggiungere una protezione direzionale di terra (67N) per far fronte al contributo dei cavi MT dell'utente alla corrente di guasto a terra.

Il relè di protezione deve essere comunicante attraverso un protocollo che gli consenta di essere integrato nel sistema di supervisione della cabina digitale.

- **Linea MT tra DG e trasformatori**

Linea in cavo per il collegamento tra locale utente e trasformatore/i MT/BT:

sigla CEI/UNEL _____

sezione _____ mm² (es. 185 mm²)

conduttore _____ (es. Cu: Rame, Al: alluminio)

- **Riduttori di tensione e/o corrente associati al relè PG**

Per le misure di tensioni e correnti bisogna associare alle protezioni (relè) dei riduttori/trasformatori di protezione. I riduttori, in relazione alle caratteristiche costruttive, si distinguono in trasformatori induttivi (tradizionali), TA-I e TV-I, TO-I, e trasformatori non induttivi, TA-NI e TV-NI, TO-NI. Le due tipologie, induttivi e non induttivi, seguono regole di installazione differenti (vd. CEI 0-16).

Esistono dispositivi (sensori combinati di tensione e di corrente) che fungono contemporaneamente da TA-NI e TV-NI.

- **Trasformatori di tensione induttivi per soglia 67N**

tensione nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)

rapporto di trasformazione _____ kV / _____ V (es. 20 kV / 100:3 V, 20 kV / 100:√3 V)

prestazione nominale _____ VA (es. 50 VA)

Classe di precisione e fattore limite di precisione _____ (Cl. 0,5 3P)

n° di secondari _____ (es. 1,2)

- **Trasformatori di corrente induttivi per soglie 51 e 50**

tensione di isolamento nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)

corrente nominale primaria _____ A (es. 300A)

rapporto di trasformazione _____ A / _____ A (es. 300A / 5A)

prestazione nominale _____ VA (es. 50VA)
classe di precisione e fattore limite di precisione _____ (es. Cl. 5P30)
corrente di breve durata (1 s) _____ A (es. 12.5 kA, 16 kA)
n° di secondari _____ (es. 1, 2)

- **Trasformatore di corrente omopolare per soglie 51N e 67N**

diametro interno _____ mm² (es. 120 mm², 200 mm²)
rapporto di trasformazione _____ A _____ A (es. 100A / 1A)
prestazione nominale _____ VA (es. 2VA)
corrente massima ammessa _____ kA _____ s (es. 16 kA (1s))

- **Sensori**

Sensori combinati di corrente e tensione non induttivi per soglie 51-50-67N

tensione nominale primaria _____ kV (es. 15/√3 kV, 20/√3 kV)
rapporto di trasformazione (per tensione) _____ kV _____ V (es. 20/√3kV / 1V)
tensione di isolamento nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)
corrente nominale primaria _____ A (es. 630A)
rapporto di trasformazione (per corrente) _____ A _____ mV (es. 630A/ 200mV)
classe di precisione (per tensione) _____ (es. Cl. 5P)
classe di precisione (per corrente) _____ (es. Cl. 3P)

o, in alternativa: SGR

Sensori di corrente non induttivi

corrente nominale primaria _____ A (es. 630A)
rapporto di trasformazione (per corrente) _____ A _____ mV (es. 100A/ 22,5mV)

classe di precisione (per corrente) _____ (es. Cl. 0,5-5P) Sensori di tensione non induttivi

tensione nominale primaria _____ kV (es. 15/√3 kV, 20/√3 kV)
rapporto di trasformazione (per tensione) _____ kV _____ V (es. 20/√3kV / 1V)
tensione di isolamento nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)
classe di precisione (per tensione) _____ (es. Cl. 0,5-3P)

Componenti a valle del DG (locale utente separato dalla cabina di trasformazione):

- **combinato (interruttore di manovra - sezionatore e fusibile)**

tensione nominale _____ kV (es. 24 kV, 36 kV)
corrente nominale _____ A (es. 400 A, 630 A)
potere di interruzione alla tensione nominale _____ kA (es. 12,5 kA, 16 kA)

- **cavo di collegamento dallo scomparto MT di protezione al trasformatore MT/BT**

Sigla CEI / UNEL: _____
sezione (mm²): _____ (es. 50 mm²)
Conduttore _____ (es. Cu: rame; Al: alluminio)

- **Trasformatori di potenza**

La taglia massima e il numero di trasformatori inseribili vengono precisati dalla CEI 0-16.

Numero unità di trasformazione MT/BT _____

Potenza complessiva installata _____ kVA (somma delle taglie di ciascun trasformatore)

Il caso specifico può prevedere l'installazione di unità di trasformazione MT/BT di differente potenza. Di ciascuno è necessario riportare i dati di targa.

Il trasformatore deve essere dotato di centralina termometrica comunicante attraverso un protocollo che gli consenta l'interfacciamento con il Web Server di cabina al fine di monitorare il funzionamento del trasformatore.

Caratteristiche del/i trasformatore/i:

- **Trasformatori di potenza MT/BT**

potenza nominale _____ kVA (es. 100 kVA, 1800 kVA)

rapporto di trasformazione a vuoto: _____ V/V (es. 20000/400 V/V)

tipo di collegamento: _____ (es. Dyn)

gruppo: _____ (es. 11)

Vcc %: _____ (es. 4, 6)

tipo di isolamento:

in resina

in olio

- Riferimento alla norma CEI EN IEC 60076-11 - Trasformatori di potenza: Parte 11: Trasformatori di tipo a secco

Classe climatica:

C1

C2

C3

C4

Classe ambientale:

E0

E1

E2

E3

E4

Comportamento al fuoco:

F0

F1

- **Trasformatore per ausiliari MT/BT**

potenza nominale: _____ kVA; (es. 50 kVA, 100 kVA)

rapporto di trasformazione a vuoto: _____ V/V (es. 20000V/400V)

tipo di collegamento: _____ (es. Dyn)

gruppo: _____ (es. 11)

Vcc %: _____ (es. 4,6)

tipo di isolamento:

in resina

in olio

• **Sezione BT**

Deve comprendere i collegamenti (cavi o condotto sbarre) lato BT dal trasformatore al quadro BT e il quadro o l'apparecchiatura di bassa tensione.

• **Connessioni BT:**

in cavo:

sigla CEI /UNEL: _____ (es. **FG16R16 0,6/1 kV - Cca - s3, d1, a3 - Normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR**)

lunghezza: _____ m

sezione: _____ mm²

conduttore: _____ (es. Cu: rame, Al: alluminio)

in condotto sbarre:

corrente nominale: _____ A

grado di protezione _____ IP

materiale sbarre

alluminio

rame

• **Connessioni di terra:**

in cavo:

sigla CEI /UNEL: _____ (es. **FS17 450/750 V - Cca - s3, d1, a3 - Normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR**)

colore: Giallo/Verde

lunghezza: _____ m

sezione: _____ mm²

conduttore: _____ (es. Cu: rame)

• **Quadro BT:**

tensione nominale di impiego: _____ V (es. 400V)

tensione nominale di isolamento: _____ V (es. 1 000 V)

tensione nominale circuiti ausiliari: _____ V (230 V)

corrente nominale: _____ A (es. 250 A)

forma di segregazione interna: _____ (es.,3a,3b,4a,4b)

grado di protezione IP _____ (es. IP31)

Per rendere l'impianto elettrico più sicuro in termini di persone ed assets, più affidabile per quanto riguarda la continuità di servizio e più efficiente sia da un punto di vista energetico che operativo, il quadro di Bassa Tensione dovrà essere dotato di un sistema di comunicazione che rende possibile:

- Monitorare i dispositivi di protezione e controllo e fornire al sistema di gestione centralizzato (PLC, supervisore, software di gestione, ecc) le informazioni sul loro stato.
- Trasmettere i comandi dal sistema centralizzato ai componenti di controllo del quadro
- Misurare e trasmettere i dati dei consumi energetici dell'impianto al sistema centralizzato

Rilevare le esalazioni/il comportamento dei cavi sottoposti a surriscaldamento al fine di ridurre il rischio legato agli incendi di natura elettrica

- **Dispositivi contenuti:**

- interruttore generale
- interruttori automatico magnetotermico
- interruttori automatico magnetotermico differenziale
- fusibili
- scaricatore sovratensione (SPD) TIPO 1 O TIPO 1+2

- **Configurazione interruttori/sbarre lato BT:**

- in parallelo
- con congiuntore di sbarra
- uno di riserva all'altro con interruttori interbloccati meccanicamente

- **Sezione misure in BT**

- contatore a inserzione diretta
- contatore a inserzione indiretta (attraverso TA)
- analizzatore di rete
- multimetro digitale ad inserzione amperometrica indiretta
- amperometro – voltmetri e commutatore voltmetrico
- sensore di monitoraggio di energia e mancanza tensione

- **Sezione Ausiliari**

Deve comprendere i collegamenti ausiliari di cabina (ad esempio segnalazioni, interblocchi, relè) alimentati con:

- corrente continua
- corrente alternata con gruppo di continuità statico

PRESCRIZIONI

- **LOCALE CABINA**

Il locale cabina deve avere caratteristiche statiche, meccaniche e strutturali adeguate al loro impiego, secondo quanto previsto dalle norme vigenti e dalle presenti prescrizioni.

All'interno del locale cabina deve essere posto il collettore (o nodo) principale di terra, al quale devono

essere collegate tutte le masse e le masse estranee della cabina e delle installazioni, le masse dei quadri elettrici, il neutro dei trasformatori.

Il locale cabina deve avere la porta di accesso con chiusura a chiave. Le porte devono aprirsi verso l'esterno con un angolo di almeno 90° e devono essere dotate di un dispositivo in grado di mantenerle in posizione aperta.

L'accesso alla cabina deve essere vietato alle persone non addestrate per mezzo di cartelli ammonitori prescritti dal D.lgs 81/08. (Per i lavori elettrici fare riferimento alla Norma CEI 11-27). Il raffreddamento della sottostazione prefabbricata deve effettuarsi preferibilmente mediante ventilazione naturale.

- **All'interno la cabina deve avere:**

- targa di identificazione
- schema elettrico dell'impianto di cabina
- porte (complete di serratura) e finestre
- illuminazione di emergenza
- istruzioni sui soccorsi per colpiti da elettrocuzione
- graffe fissacavo

- **Accessori:**

- estintore a polvere/CO2
- pulsante esterno di emergenza
- allarme ottico
- allarme acustico

Note: Per ambienti e applicazioni particolari vedere le specifiche prescrizioni

- **DOCUMENTAZIONE A CORREDO DELLA CABINA**

- descrizione tecnica del manufatto
- disegni di insieme della fornitura
- certificato di omologazione del fornitore della cabina (in caso di cabina del distributore)
- certificato di agibilità dei locali in muratura (se costruiti in loco)
- l'attestato di qualificazione (certificato di deposito in caso di box prefabbricato) del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo, rilasciato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici secondo NTC-2018 - dm 17 gennaio 2018
- calcoli strutturali rielaborati secondo relazione geologica del sito di installazione ai fini del deposito Genio Civile territoriale (in caso di cabina in box prefabbricato)
- relazione a struttura ultimata comprensiva dei certificati di prova rilasciati da laboratorio autorizzato sui materiali da costruzione utilizzati (in caso di cabina in box prefabbricato)
- dichiarazione rilasciata dal fornitore della rispondenza dei locali e degli impianti degli stessi alla Norma CEI EN 62271-202 (CEI 17-103): Sottostazioni prefabbricate ad Alta Tensione/Bassa Tensione (in caso di cabina in box prefabbricato)
- collaudo interno secondo le prescrizioni applicabili al caso

- certificato del sistema di qualità (per le cabine prefabbricate)

Deve inoltre essere fornito un manuale tecnico contenente:

- manuale di uso e manutenzione della cabina
- disegni esecutivi della cabina
- schema dell'impianto di terra interno alla cabina (PE collegati al conduttore principale di terra)

Note:

IE 104 - Impianti illuminazione di emergenza anche con soluzioni “smart” xxx 2022

L'impianto di illuminazione di emergenza deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione, l'illuminamento minimo di sicurezza e la segnaletica in modo da mettere in evidenza le uscite e il percorso per raggiungerle.

Riferimenti normativi:

- **CEI EN 60598-2-22** Apparecchi di illuminazione - **Parte 2-22**: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- **CEI EN 62034** Sistemi di verifica automatica per l'illuminazione di sicurezza
- **CEI EN 50172** Sistemi di illuminazione di emergenza
- **CEI EN 50171** Sistemi di alimentazione centralizzata
- **UNI EN 1838** Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- **UNI 11222** Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo
- **UNI EN ISO 7010** Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati

L'illuminazione di emergenza si suddivide in:

- a) Illuminazione di riserva
- b) Illuminazione di sicurezza

Quest'ultima serve a garantire condizioni di sicurezza come segue:

- a) Illuminazione di sicurezza per l'esodo
- b) Illuminazione antipanico
- c) Illuminazione di aree ad alto rischio

L'impianto deve essere progettato in conformità alla CEI 64/8, UNI EN 1838 e CEI EN 50172.

L'apparecchio di illuminazione deve essere conforme alla norma CEI EN 60598-2-22 (vedi scheda GC 015).

La sorgente di energia può essere:

- autonoma (contenuta nell'apparecchio di illuminazione)
- centralizzata (conforme a CEI EN 50171)

Al fine di eseguire un corretto dimensionamento di tutto l'impianto sono necessari:

- un progetto illuminotecnico (geometria e ubicazione degli apparecchi di illuminazione per garantire i requisiti richiesti)
- un progetto elettrico (dimensionamento dei componenti, protezioni dai contatti diretti e indiretti, protezione dalle influenze esterne, selettività dei dispositivi di protezione ecc).

Il progetto e la scelta dei prodotti dovrà tenere conto delle successive fasi di manutenzione dell'impianto.

Salvo diverse disposizioni legislative⁽¹⁾, l'illuminazione di sicurezza deve essere progettata per garantire quanto segue:

(1) Elenco dei principali DL in vigore al momento della pubblicazione del presente capitolato (non esaustivo):

Luoghi		Norme e Leggi (aggiornamento 01/2022)
Aerostazioni	Aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m ²	DM 17/7/2014
Alberghi	Alberghi, motel, villaggi, affittacamere, case per vacanze, agriturismo, ostelli, rifugi alpini, residence	DM 9/4/1994
		DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 9/8/16 (RTV)
Asili nido	Edifici e locali adibiti ad asili nido	DM 16/7/2014
		DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 6/4/20 (RTV)
Campeggi e Villaggi turistici	Strutture turistico - ricettive in aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone.	DM 28/02/14
Centri Commerciali	Grandi magazzini, centri commerciali, ipermercati (superiori a 400 mq)	DM 27/7/2010
		DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 23/11/18 (RTV)
Edifici	Di civile abitazione con altezza superiore a 32 metri	DM 16/5/1987, n.246 Guida CEI 64-50
	Parcheggi sotterranei o in locali chiusi con superficie > 300 mq.	DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 15/5/20 (RTV)
Edifici pregevoli per arte e storia	Musei, esposizione o mostre	DPR 20/05/92 n°569 Norma CEI 64-15
	Biblioteche, archivi	DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 10/7/20 (RTV)
		DPR 30/06/95 n°418
Gallerie Ferroviarie	Sicurezza nelle gallerie ferroviarie	DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 10/7/20 (RTV)
		DM 28/10/2005
Impianti sportivi	Centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato.	DM 18/03/96 DM 06/06/2005
Locali pubblico spettacolo	Teatri, cinematografi, sale per concerti o da ballo, per esposizioni, conferenze o riunioni di pubblico spettacolo in genere	DM 19/08/96 Norma CEI 64-8 / 7-752
Luoghi di lavoro	In luoghi di lavoro con la presenza di oltre 100 lavoratori e la cui uscita all'aperto in condizioni di oscurità non sia sicura ed agevole; quando l'abbandono imprevedibile ed immediato del governo delle macchine o degli apparecchi sia di pregiudizio per la sicurezza delle persone o degli impianti; quando si lavorano sostanze pericolose.	DL 9/4/2008, n.81

	Sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.	DM 10/3/1998 (abrogazione prevista in corrispondenza dell'entrata in vigore dei seguenti Decreti: Decreto Controlli 25/09/22, Decreto GSA 04/10/22 e Decreto Minicodice 29/10/22)
	Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi (CPI)	DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI)
	Attività svolte in sotterraneo	DPR 20/3/1956, n.320
Metropolitane		DM 21/10/2015
Parcheggi	Parcheggi sotterranei o in locali chiusi con superficie > 300 mq.	DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 15/5/20 (RTV)
Scuole	Edifici e locali adibiti a scuole di ogni ordine grado e tipo, collegi, accademie e simili per oltre 100 persone presenti	DM 26/8/1992
		DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 7/8/17 (RTV)
Strutture sanitarie pubbliche / private	Strutture nuove per ricovero ospedaliero / residenziale continuativo. (titolo II)	DM 18/09/2002 CEI 64-8 / 7-710 Guida CEI 64-56
	Strutture nuove per ricovero ospedaliero / residenziale continuativo. (titolo III – allegato I)	DM 19/03/2015 CEI 64-8 / 7-710 Guida CEI 64-56
	Strutture che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale. (titolo IV – allegato II)	DM 19/03/2015 CEI 64-8 / 7-710 Guida CEI 64-56
	Strutture sanitarie.	DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 23/3/21 (RTV) CEI 64-8 / 7-710 Guida CEI 64-56
Uffici	Edifici e/o locali destinati ad uffici con oltre 25 persone, ad esclusione degli uffici di controllo e gestione diretta annessi o inseriti in reparti di lavorazione e/o deposito di attività industriali e/o artigianali.	DM 22/2/2006
		DM 3/8/15 - DM 18/10/19 - DM 24/11/21 (CPI) + DM 8/6/16 (RTV)

• **Illuminazione di sicurezza (UNI EN 1838):**

a) Illuminazione di sicurezza per l'esodo

L'illuminamento orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo, non deve essere minore di 1 lx.

Il rapporto tra illuminamento massimo e minimo sulla linea centrale della via di esodo non deve essere maggiore di 40:1.

L'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo.

La durata minima (autonomia) dell'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo deve essere 1 h.

Nella progettazione di un impianto di illuminazione di emergenza, gli apparecchi devono essere posizionati almeno in corrispondenza o prossimità di:

- ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- scale, in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
- ogni cambio di livello;
- sulle uscite di sicurezza indicate ed in corrispondenza dei segnali di sicurezza;
- ogni cambio di direzione;
- ogni intersezione di corridoi;
- ogni uscita e immediatamente all'esterno;
- ogni punto di pronto soccorso;
- ogni dispositivo antincendio e punto di chiamata.

b) Illuminazione antipanico

Deve essere prevista una illuminazione antipanico, tra gli altri, in locali aperti al pubblico di dimensioni superiori a 60 m² (altre indicazioni sono contenute nella norma CEI EN 50172).

L'illuminamento orizzontale al suolo non deve essere minore di 0,5 lx.

Il rapporto tra illuminamento massimo e minimo non deve essere maggiore di 40:1.

L'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo.

La durata minima (autonomia) dell'illuminazione di sicurezza nelle vie di esodo deve essere 1 h.

c) Illuminazione di aree ad alto rischio

Lo scopo dell'illuminazione di aree ad alto rischio è di garantire la sicurezza delle persone coinvolte in processi di lavorazione o situazioni potenzialmente pericolose. Le zone dove si svolgono attività ad alto rischio devono essere identificate nell'ambito dell'analisi dei rischi del DL 81/2008.

L'illuminamento mantenuto sul piano di lavoro non deve essere minore del 10% dell'illuminamento previsto per l'attività; esso non deve essere comunque essere minore di 15 lx.

L'illuminazione deve essere di tipo permanente o raggiunta entro 0,5 s dalla mancanza di tensione.

Il rapporto tra illuminamento massimo e minimo non deve essere maggiore di 10:1.

L'abbagliamento debilitante deve essere contenuto limitando l'intensità luminosa degli apparecchi di illuminazione all'interno del campo visivo.

L'autonomia minima deve essere correlata alla durata del rischio per le persone.

d) Illuminazione di riserva

È la parte dell'illuminazione di emergenza che consente di continuare la normale attività senza sostanziali cambiamenti. Non ci sono requisiti aggiuntivi rispetto all'illuminazione generale funzionale

Segnali di sicurezza

I segnali di sicurezza devono essere conformi alla direttiva 92/58/CEE (DL 81/2008) e/o EN ISO 7010 ed essere muniti di un'immagine grafica che prescrive un determinato comportamento comprensibile a tutti.

I pittogrammi possono essere illuminati internamente o esternamente. In ogni caso devono rispettare requisiti di uniformità delle luminanze come segue:

- Il rapporto tra la luminanza L_{bianco} e la luminanza L_{colore} non deve essere minore a 5:1 e non deve essere maggiore di 15:1
- Il rapporto tra luminanza massima e luminanza minima, in ogni area bianca o di colore di sicurezza, non deve essere maggiore di 10:1. Le verifiche devono essere effettuate secondo l'appendice A della norma UNI EN 1838 (I segnali di sicurezza verificati in accordo alla CEI EN 60598-2-22 soddisfano questo requisito).

In funzione delle caratteristiche del luogo si devono selezionare:

- apparecchi permanenti (sempre accesi) dove le vie d'esodo sono difficilmente individuabili a causa dell'oscurità (es. cinema – discoteca) o ad alta densità di occupanti (centri commerciali).
- apparecchi non permanenti (solo emergenza) nei locali normalmente illuminati dove le vie d'esodo sono chiaramente identificabili in condizioni ordinarie.

Le dimensioni dei pittogrammi devono essere selezionate per consentire una corretta individuazione e visibilità. Salvo diverse indicazioni di legge, la distanza di visibilità (vedere figura) deve essere determinata utilizzando la formula seguente:

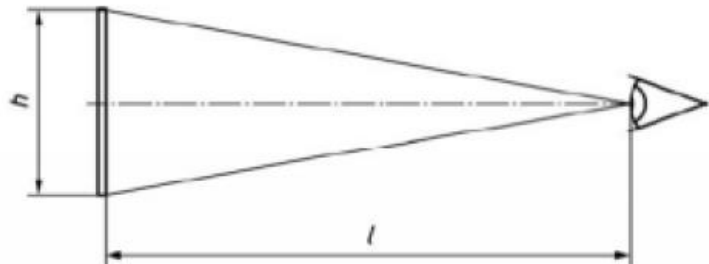
$$d = s \times p$$

dove:

d: è la distanza di visibilità;

p: è l'altezza del pittogramma;

s: è una costante pari a 100 per segnali illuminati esternamente e pari a 200 per segnali illuminati internamente.



Verifiche e manutenzione

La manutenzione deve essere programmata ed effettuata in conformità alla norma UNI 11222.

L'impianto deve essere controllato e mantenuto almeno con le seguenti verifiche (elenco principale non esaustivo):

Verifiche dell'impianto	Azioni correttive	Frequenza minima
Verifiche di funzionamento verifica dell'accensione delle sorgenti luminose	Ripristino della corretta funzionalità ed eventuale sostituzione di apparecchi.	Ogni 6 mesi
Verifica di autonomia verifica della durata delle batterie	Sostituzione delle batterie	Ogni 12 mesi
Verifica generale verifica di presenza apparecchi, visibilità, integrità, ...	Ripristino delle condizioni come da progetto ed eventuale sostituzione di apparecchi.	Ogni 12 mesi

Manutenzione Periodica (ove ritenuta necessaria dal soggetto responsabile d' impianto)
Sostituzione di sorgenti luminose e batterie guaste, pulizia, serraggio morsettiere, ...

Vedi Guida opuscolo ASSIL ([link](#))

Le verifiche e gli interventi effettuati sull'impianto devono essere registrati su un apposito registro dei controlli periodici.

Caratteristiche di monitoraggio dell'impianto

È necessario sfruttare tutti i vantaggi delle nuove tecnologie per aumentare la sicurezza delle persone grazie ad una migliore affidabilità e prontezza di risposta dell'impianto di illuminazione d'emergenza attraverso l'implementazione di soluzioni digitali, integrate e connesse, che potrebbero essere appositamente progettate mediante l'ausilio di piattaforme IoT (Internet of Things) per essere in grado di permettere un'ottimale gestione degli apparecchi di illuminazione d'emergenza attraverso:

- l'esecuzione automatica delle verifiche ed i controlli richiesti dalle leggi e norme tecniche (norma CEI EN 62034),
- la segnalazione degli apparecchi guasti e la redazione di "test report" digitali da allegare al Registro dei controlli periodici, con dati disponibili in forma digitale anche in Cloud,
- la facilitazione delle operazioni di manutenzione e l'indicazione sulla planimetria dell'edificio del luogo di installazione degli apparecchi,
- l'invio di messaggi di allarme e di segnalazioni specifiche (messaggi locali, segnalazioni luminose o acustiche, e-mailing, messaging, sms, ...) ai manutentori, facility manager e proprietà degli edifici, per massimizzare la continuità di servizio con la pianificazione efficiente delle proprie attività e/o ridurre i tempi di ripristino in caso di interventi su guasto e per manutenzione,
- il conseguimento di benefici incrementali sulla sicurezza del parco installato, una drastica riduzione dei costi di gestione degli impianti e conseguentemente un'ottimizzazione dei costi di esercizio (TCO: Total Cost of Ownership).

I sistemi potrebbero inoltre:

- interagire con i più evoluti “sistemi di gestione e controllo” degli edifici, centri nevralgici per l’integrazione dei diversi domini tecnologici ad essi connessi, per l’elaborazione delle informazioni e la presa di decisioni (ad esempio, manutentive, oppure indicare i percorsi più veloci o meno congestionati),
- gestire ed elaborare tutte le informazioni provenienti dai sistemi di illuminazione d’emergenza, rilevazione incendi, controllo accessi, videosorveglianza, sensoristica di presenza, per garantire la sicurezza dell’edificio attraverso un’unica interfaccia/piattaforma per una gestione più efficace degli impianti,
- operare in base alle diverse condizioni e stato dell’edificio per effettuare in tutta sicurezza l’evacuazione delle persone,

Questa importante caratteristica dell’impianto con caratteristiche di autodiagnosi consente quindi un’innumerevole serie di vantaggi legati alle funzionalità e all’esercizio del medesimo come descritto, e le cui informazioni digitali possono essere gestite nelle seguenti modalità:

- stand-alone: attraverso le informazioni disponibili sui singoli apparecchi o sulla Centrale di Controllo dell’impianto di illuminazione d’emergenza (supervisione locale), oppure via Cloud, Web-server, Software di supervisione con un’interfaccia visualizzabile in locale o da remoto;
- integrata: attraverso la connessione con protocolli nativi, Modbus e BACnet (i più comuni), e la piena interoperabilità tra le centrali di controllo dell’impianto di illuminazione d’emergenza ed i sistemi di gestione e controllo degli edifici, per beneficiare dell’integrazione di tutti i domini tecnologici in un unico sistema in grado di gestire efficacemente gli allarmi, la reportistica, la manutenzione e l’efficienza operativa dell’intero edificio.

In quest’ultimo caso, per garantire la piena interoperabilità, il sistema di gestione e controllo dell’edificio, preferibilmente, dovrebbe essere verificato a cura dell’integratore dei sistemi tecnologici dell’edificio per evitare errori di integrazione e/o malfunzionamenti di comunicazione, visualizzazione e reportistica.

Allegato A - Caratteristiche per la realizzazione di un impianto di emergenza:

Classificazione dell’illuminazione:

- Illuminazione di riserva
- Illuminazione di emergenza
- Illuminazione di sicurezza per l’esodo
- Illuminazione antipanico
- Illuminazione di aree ad alto rischio
- Illuminazione di segnalazione

Tempo di ricarica:

- 12 ore
- 24 ore
- altro _____

Tipo di sorgente di alimentazione:

- Autonomo
- Centralizzato

Autonomia:

- 30 minuti
- 1 ora
- 1,5 ore
- 2 ore
- 3 ore
- altro _____

Grado di protezione degli apparecchi:

- IP 20
- IP 40
- IP 65
- Altro grado IP _____

Tipo di illuminazione:

- Permanente
- Non permanente

Possibilità di inibizione:

- Con inibizione a distanza
- Senza inibizione a distanza

Modo di riposo:

- Con modo di riposo
- Senza modo di riposo

Possibilità di autodiagnosi:

- Con autodiagnosi
- Centralizzata
- Locale in ogni apparecchio
- Senza autodiagnosi

Possibilità di supervisione (solo per “autodiagnosi locale in ogni apparecchio”):

- Locale
- Remota
- Dispositivo di controllo collegabile a sistemi di comunicazione esterni
- App mobile / Cloud

Possibilità di supervisione remota (solo per “autodiagnosi centralizzata”):

- Web Server
- Software di supervisione
- App mobile / Cloud
- Building Management System

Possibilità di “interoperabilità ” (solo per “Cloud / BMS”):

- No
- Si

Possibilità di reporting digitale (solo per “autodiagnosi”):

- No
- Si

Note:



ANIE Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche
Servizio Centrale Tecnico Normativo
Via Lancetti, 43 – 20158 Milano



Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti
e la Compatibilità Ambientale
Via della Mercede, 52 – 00187 Roma

Edizione **2022**

