

SOMMARIO:

1)	PREMESSA.....	2
2)	RIASSUNTO CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....	2
3)	REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DELL'INSTALLATORE:.....	2
4)	RELAZIONE TECNICA CONSISTENZA E TIPOLOGIA IMPIANTI ELETTRICI	3
a)	Descrizione sommaria degli impianti al fine della identificazione interventi previsti	3
a1)	Impianti elettrici.....	3
a2)	Impianto di illuminazione	5
a3)	Impianto fotovoltaico.....	6
a4)	Impianti ausiliari o speciali.....	7
b)	Dati di progetto.....	8
c)	Classificazione degli ambienti	9
d)	Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica.....	9
e)	Norme tecniche di riferimento per gli impianti ed i componenti	10
f)	Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti.....	13
g)	Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti	13
h)	Protezioni contro i contatti diretti ed indiretti per sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione	14
i)	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti	15
l)	Protezione contro i fulmini	16
m)	Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale	17
n)	Stima della potenza di alimentazione	18
5)	INDICAZIONI RELATIVE AGLI AMBIENTI E APPLICAZIONI PARTICOLARI.....	19
	Luoghi non sottoposti a classificazioni specifiche	19
	Impianti fotovoltaici (PV).....	20
6)	ELABORATI GRAFICI.....	21
6.1	Schemi di sistema	21
6.2	Schemi elettrici	21
6.3	Schemi d'installazione e disegni planimetrici.....	21
6.4	Particolari costruttivi e dettagli d'installazione	21
7)	CONTROLLO, VERIFICA E DOCUMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	22
8)	MANUTENZIONE E VERIFICA PERIODICA DEGLI IMPIANTI	23
9)	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI DEGLI IMPIANTI	24
	Indicazioni generali.....	24
	Quadri elettrici	24
	Dispositivi di protezione, sezionamento e comando	26
	Cavi di bassa tensione per energia, segnalamento e comando	27
	Barriere tagliafiatma	29
	Protezioni da sovratensioni	30
	Prese di corrente	31
	Apparecchi di comando	32
	Tubazioni	32
	Cavidotti da interro	34
	Canali in materiale isolante	35
	Passerelle portacavi.....	36
	Cassette e connessioni.....	37
	Impianto di messa a terra	38
	Apparecchi illuminanti.....	40
	Apparecchi illuminanti di emergenza e segnaletica di sicurezza	42
	Componenti per impianti fotovoltaici	43
	Impianto antenna TV-SAT.....	45
	Apparecchi per impianto anti intrusione	46
	Apparecchi per impianto TV-CC	48
	Apparecchi per impianto videocitofonico.....	48

1) PREMESSA

Il presente progetto esecutivo o si riferisce ai lavori per la realizzazione degli impianti elettrici del centro sportivo, con le eccezioni degli impianti forniti chiavi in mano, sotto specificati.

Esclusioni:

Sono esclusi dal presente progetto:

- l'impianto elettrico e di illuminazione relativo agli spogliatoi esterni dei campi da calcio, gli spogliatoi sono di tipo prefabbricato e saranno forniti completi di impianti, il progetto è inerente le sole linee di alimentazione ad ogni unità, che si attesteranno ai relativi quadri elettrici;
- l'impianto di illuminazione e parti elettriche per irrigazione dei due campi da calcio, il progetto è inerente la sola linea di alimentazione fino al quadro elettrico che sarà fornito a cura della ditta specializzata che realizzerà i campi;
- l'eventuale cabina di trasformazione M.T. / B.T., che sarà necessaria solo nel caso l'Ente distributore non possa fornire la potenza necessaria direttamente in bassa tensione.

2) RIASSUNTO CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Tipo di impianto:

- Impianto di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere (art. 1, comma 2, lettera **a**, del D.M. 37/2008).
- Impianto radiotelevisivo, antenne ed impianti elettronici in genere (art. 1, comma 2, lettera **b** del D.M. 37/2008).

Destinazione d'uso:

- Impianti elettrici di immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o alimentati in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW, o aventi con superficie superiore a 200 m² (art. 5 comma 2 lettera **c** del D.M. 37/08).
- Impianti di cui all'art. 1, comma 2, lettera **b** del D.M. 37/2008, relativi agli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione (nella fattispecie impianti coesistenti con impianti elettrici alimentati in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW, o aventi con superficie superiore a 200 m² (art. 5 comma 2 lettera **c** del D.M. 37/08).

Tipo di intervento: Nuovi impianti.

3) REQUISITI TECNICO-PROFESSIONALI DELL'INSTALLATORE:

L'intervento ricade nell'ambito del D.M. 37/2008.

Il progetto deve essere redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche, ai sensi dell'art. 5 del D.M. 37/2008.

I lavori devono essere affidati ad un'impresa installatrice abilitata all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento degli impianti di cui al D.M. 37/2008, art. 1 "Ambito di applicazione", comma 2, lettera **a**), lettera **b**); che possieda i requisiti tecnico-professionali, e sia iscritta nel Registro delle Imprese (D.P.R. 7 dicembre 1995, n. 581), o nell'Albo Provinciale delle Imprese Artigiane (Legge 8 Agosto 1985, n. 443).

4) RELAZIONE TECNICA CONSISTENZA E TIPOLOGIA IMPIANTI ELETTRICI

a) Descrizione sommaria degli impianti al fine della identificazione interventi previsti

In questa sezione sono riassunte e descritte le caratteristiche principali degli impianti progettati, in modo di permettere una rapida individuazione della consistenza e degli eventuali limiti dell'intervento; per le effettive modalità di installazione degli impianti e componenti, il loro dimensionamento, le specifiche tecniche, devono essere consultati i capitoli successivi e le documentazioni tecniche allegate al progetto.

Si precisa che nella denominazione generica di "impianti elettrici" si intendono, quando previsti, anche i cosiddetti impianti "a corrente debole" cioè gli impianti ausiliari o speciali quali impianti citofonici o videocitofonici, anti intrusione, di antenna televisiva, di cablaggio strutturato, ecc.

Gli impianti per ambienti particolari, devono essere realizzati in accordo alle specifiche modalità indicate al capitolo "indicazioni relative agli ambienti e applicazioni particolari".

Oggetto dell'intervento è l'esecuzione degli impianti elettrici, dell'impianto fotovoltaico, degli impianti ausiliari, in perfetta conformità alle norme di legge vigenti.

Gli impianti ed i relativi componenti devono essere scelti ed installati perseguendo le caratteristiche di affidabilità, selettività, comodità, semplicità e sicurezza d'uso.

a1) Impianti elettrici

L'impianto avrà origine dal punto di fornitura energia da parte dell'Ente distributore (A2A o ENEL), in posizione al momento non definita, in un apposito locale contatori.

Sia per non incrementare la potenza contrattuale da richiedere che per contabilizzare separatamente i consumi degli impianti relativi al ristorante, che sarà probabilmente dato in gestione, si prevedono due distinte forniture di energia elettrica costituite da due distinti contatori:

- una fornitura alimenterà il centro sportivo vero e proprio comprendendo nello stesso i campi, gli spogliatoi, l'ufficio ed i locali ed impianti di servizio, il bar e la palestra;
- la seconda fornitura alimenterà gli impianti del ristorante, posto al piano rialzato e della relativa cucina.

Nel locale contatori, immediatamente a valle dei contatori di energia si dovranno installare i quadri di protezione delle linee derivate (interruttori o quadri sottoquadri), contenenti gli interruttori automatici magnetotermici differenziali principali dai quali si deriveranno le linee di alimentazione ai quadri di distribuzione generale.

Le linee elettriche principali saranno installate in tubazioni interrate-

Il quadro elettrico generale dell'edificio alimenterà sua volta dei sottoquadri di zona, posti ai vari piani della struttura. Il quadro elettrico del ristorante alimenterà i soli impianti del ristorante e relativa cucina.

I quadri elettrici conterranno i dispositivi per permette il sezionamento, la protezione ed il comando dei circuiti locali. I quadri elettrico a servizio degli impianti meccanici, recuperatori, UTA, locali tecnici climatizzazione e sottocentrali dovranno contenere anche le apparecchiature per la regolazione climatica fornite insieme con i relativi impianti.

La distribuzione orizzontale all'esterno sarà realizzata con tubazioni interrate.

La distribuzione montante verticale sarà realizzata mediante passerelle in acciaio zincato, componibili, poste nel cavedio tecnico, da questo nei locali dotati di controsoffitto si deriveranno passerelle a sviluppo orizzontale, poste nel controsoffitto, fino ai quadri generali di piano.

La distribuzione secondaria orizzontale ai piani sarà realizzata con tubazioni corrugate flessibili, poste nel pavimento.

Le canalizzazioni degli impianti terminali, alle prese di corrente, alle utenze, agli apparecchi illuminanti, saranno con tubazioni corrugate flessibili incassate sotto traccia a parete ed a pavimento.

Le passerelle saranno ad uso misto (energia /segnale), pertanto saranno dotate di setto separatore interno in modo da formare due scomparti separati.

Le tubazioni degli impianti di energia saranno separate tra quelle degli impianti di segnale, a loro volta suddivise per i vari servizi.

I circuiti elettrici principali, dorsali e terminali, dovranno essere realizzati con le seguenti modalità:

- le linee elettriche installate nelle tubazioni interrate saranno del tipo in cavo unipolare e multipolare con isolamento in gomma EPR, non propaganti l'incendio quali FG7(O)R 0,6/1kV;
- le linee elettriche poste nelle passerelle saranno del tipo in cavo multipolare con isolamento in gomma EPR, non propaganti l'incendio quali FG7(O)R 0,6/1kV.
- le sole linee elettriche degli impianti di energia, ove poste in numero limitato in tubazioni incassate sotto traccia e sotto pavimento potranno essere con cavi unipolari con isolamento in PVC, non propaganti l'incendio quali N07V-K.

Gli attraversamenti di pareti e solette di compartimentazione devono essere dotate di appositi blocchi tagliafuoco.

Gli impianti elettrici nei vani tecnici relativi alle centrali e sottocentrali, saranno del tipo a vista, con tubazioni rigide in PVC autoestinguente.

Le prese di corrente devono essere del tipo civile, ad alveoli protetti, per scatole modulari rettangolari da incasso (minimo 4 posti).

Le prese di corrente saranno unificate del tipo universale (schuko / 10-16A bipasso).

Gli apparecchi di comando devono essere del tipo per scatole modulari rettangolari da incasso, del medesimo modello delle prese di corrente.

L'impianto di terra sarà unico, esso sarà realizzato con la posa di un dispersore orizzontale negli scavi da predisporre per le canalizzazioni interrate e dovrà essere collegato con i ferri di fondazione da impiegare quali dispersori di fatto, esso si attesterà ai collettori principali. Ai collettori dovranno essere connesse le masse estranee entranti (impianti di equipotenzialità principale e supplementare), nonché i conduttori di protezione.

a2) Impianto di illuminazione

N.B. il fornitore degli apparecchi illuminanti, in funzione degli apparecchi effettivamente prescelti, che dovranno essere proposti per approvazione alla D.L., dovrà fornire i relativi calcoli di verifica illuminotecnica.

Illuminazione campi calcio e relativi spogliatoi.

L'illuminazione dei due campi gioco calcio è esclusa dal presente progetto e sarà studiata e realizzata a cura della ditta fornitrice dell'allestimento campi.

L'illuminazione degli spogliatoi annessi ai campi gioco calcio è esclusa dal presente progetto e sarà studiata e realizzata dalla ditta fornitrice dei monoblocchi che formano gli spogliatoi.

Illuminazione esterna.

L'illuminazione generale delle aree esterne, escluso campi da gioco, sarà realizzata con apparecchi illuminanti del tipo a proiettore con ottica stradale a diffusione longitudinale, con illuminazione tramite LED di potenza ad alta efficienza, in questo modo si avrà un ottimo rendimento e bassi consumi anche mantenendo gli apparecchi illuminanti sempre accesi durante le ore notturne in modo da costituire deterrente alla effrazioni.

Gli apparecchi saranno installati su pali di altezza 6 e 8 m (vedasi disegno planimetrico di progetto).

I campi bocce saranno illuminati con proiettori per lampade a ioduri metallici, da installare su pali con sbraccio in modo che la luce possa giungere quasi verticalmente.

Nella zona di ingresso e nella corsia di accesso verso i campi, quale luci di passaggio, si prevedono apparecchi illuminanti da incasso a parete, per lampada fluorescente compatta. I medesimi apparecchi sono previsti nell'area libera che potrà essere impiegata per gazebo o attività al momento non definite.

Gli apparecchi illuminanti esterni avranno possibilità di accensione automatica o manuale, L'accensione automatica si affiderà ad un interruttore crepuscolare e ad orologi programmatori in modo da rendere possibile lo spegnimento a diversi orari delle luci di base, delle luci di passaggio, dell'illuminazione insegna.

Illuminazione interna.

L'illuminazione degli ambienti interni sarà realizzato con apparecchi per lampade fluorescenti lineari e compatte di diversa tipologia in funzione delle caratteristiche architettoniche e costruttive degli ambienti e delle necessità illuminotecniche e compiti visivi. I livelli di illuminamento, i limiti di abbagliamento, le rese cromatiche dovranno rispondere a quanto prescritto dalla norma UNI EN 12464-1, in funzione del tipo di attività e del compito visivo.

Gli apparecchi illuminanti per lampade fluorescenti devono avere cablaggio con reattori a bassissime perdite o elettronici in modo da essere conformi alle norme relative al risparmio energetico.

Per l'illuminazione di sicurezza saranno impiegati apparecchi illuminanti di sicurezza autonomi, con lampada fluorescente compatta, autonomia 1 ora, e circuito elettronico di verifica periodica automatica (AutoTest), Gli apparecchi per la segnaletica di sicurezza saranno del tipo sempre acceso, dotati di pittogramma.

a3) Impianto fotovoltaico

Sulla copertura degli spogliatoi dovrà essere realizzato un impianto fotovoltaico di tipo integrato, per tale motivo il fornitore della struttura spogliatoi realizzerà una copertura fatta in modo da poter ospitare, integrando, i moduli fotovoltaici.

L'impianto prevede uno sviluppo con una superficie complessiva di pannelli di circa 550 m², i moduli saranno del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (efficienza $\geq 0,14$), i moduli dovranno essere di classe II o con isolamento equivalente se $U_{OC\ STC}$ delle stringhe supera 120 Vc.c.

La potenza complessiva installata sarà di circa 80 kWp. I moduli devono essere certificati da organismo di prova indipendente che ne attesti la conformità alle vigenti norme. I moduli devono avere struttura di sostegno in materiale anticorrosivo inossidabile.

I moduli saranno tra loro collegati in modo da formare stringhe che saranno collegate a quadri di campo fotovoltaico e protezione stringhe, posti nelle vicinanze della copertura. I quadri di campo saranno a loro volta collegati ad un convertitore (inverter) che, tramite un contatore dell'energia prodotta, sarà interconnesso alla rete in corrispondenza del quadro elettrico generale.

Per il collegamento dei moduli e delle stringhe dovrà essere impiegato esclusivamente cavo apposito per impiego impianti fotovoltaici tipo FG21M21 PV3 (1500 Vdc), e connettori rapidi per impianti fotovoltaici.

Per la connessione in parallelo alla rete elettrica dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici dovrà essere realizzato un inverter idoneo alla potenza complessiva dei pannelli (80 kWp) e coordinato per la tensione ed il numero delle stringhe saranno utilizzati i seguenti inverter:

I moduli possono essere collegati in serie sino al valore più basso delle massime tensioni di funzionamento ammesse per i moduli e per il convertitore, tenendo conto delle specifiche fornite dai costruttori delle apparecchiature.

A protezione dell'inverter le stringhe che formano il campo dell'impianto fotovoltaico, saranno connesse a limitatori di sovratensione (SPD).

Con l'impianto devono essere fornite tutte le documentazioni e certificazione per le pratiche relative alle richieste incentivo, conto energia, ecc.

a4) Impianti ausiliari o speciali

Gli impianti ausiliari o speciali quali l'impianto di cablaggio dati/fonia, citofonico, anti intrusione ecc. saranno realizzati in passerelle dotate di separatore e tubazioni incassate separate dagli impianti di energia.

L'impianto di cablaggio strutturato, per la distribuzione di segnali fonia e dati sarà di categoria 5E non schermato, i cavi si attesteranno ad un armadio di cablaggio che comprenderà le componenti passive, è esclusa la fornitura ed installazione di un eventuale centrale telefonica, e di server ed apparati attivi per la messa in rete di computer. I cavi del cablaggio strutturato dovranno essere posati nelle canalizzazioni dedicate agli impianti speciali.

L'impianto citofonico comprenderà le apparecchiature di alimentazione e commutazione, i posti esterni citofonici in corrispondenza del cancelletto di accesso, posti interni citofonici nell'ufficio, nel locale custode spogliatoi, nel bar e nella palestra. Le elettroserrature dovranno essere collegate interfacciandosi a relè. I cavi dell'impianto citofonico dovranno essere posati nelle canalizzazioni dedicate agli impianti speciali.

L'impianto anti intrusione sarà del tipo con rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, un inseritore a tastiera che fungerà anche da programmatore o interfaccia di impianto e più inseritori a lettore di chiave magnetica. I cavi dell'impianto anti intrusione saranno del tipo schermato e dovranno essere posati nelle canalizzazioni dedicate agli impianti speciali.

L'impianto di TV-CC comprenderà una postazione in ufficio dotata di monitor e di videoregistratore a matrice video e da una serie di telecamere poste all'esterno per il controllo dei punti di accesso e passaggio principali. I cavi dell'impianto TV-CC saranno del tipo schermato e dovranno essere posati nelle canalizzazioni dedicate agli impianti speciali.

L'impianto di antenna televisiva e satellitare sarà realizzato con parco antenne poste sull'edificio principale e prese distinte per antenna digitale terrestre e per antenna satellitare poste nel bar e nel ristorante. prese di antenna con sensori perimetrali per le sole porte e finestre facilmente raggiungibili dall'esterno (piano I). I cavi dell'impianto antenna saranno del tipo coassiale schermato e dovranno essere posati nelle canalizzazioni dedicate agli impianti speciali.

Come 'impianto di diffusione sonora è previsto la sola predisposizione di alcune tubazioni vuote, che permetteranno se necessario, di realizzare successivamente impianti indipendenti per il bar e per il ristorante.

b) Dati di progetto

Vincoli specifici da rispettare:

Superamento ed abbattimento delle barriere architettoniche

Con riferimento alle vigenti legislazioni inerenti il superamento ed abbattimento delle barriere architettoniche, dovrà essere garantita l'accessibilità ai componenti degli impianti elettrici (apparecchi di comando, prese a spina, quadri, citofoni, telefoni ecc.) che possono essere usufruiti dalle persone utilizzatrici. A tale scopo i componenti devono essere collocati in posizioni facilmente raggiungibili anche in condizioni di scarsa visibilità.

Dati riferiti al punto di fornitura in Bassa Tensione

Tensione	400 V (trifase + N)
Frequenza	50 Hz
Corrente di corto circuito	16 kA * ¹

* ¹ Valori standard Enti distributori per contatori senza limitatore con potenza impegnata > 30 kW.

Dati riferiti all'ambiente:

Per il dimensionamento degli impianti elettrici sono stati assunti i seguenti dati iniziali

Altitudine	< 1000 m s.l.m.
Condizioni ambientali specifiche	nessuna
Temperatura ambiente	0 - 40 °C
Temperatura ambiente considerata per dimensionamento cavi	30 °C

c) Classificazione degli ambienti

Classificazione in relazione alle sollecitazioni dovute alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.

corrente alternata e a 1500V in corrente continua".

Luoghi ordinari in genere

Per i luoghi di tipo ordinario, che non ricadono nel campo di impiego di normative particolari, per gli impianti elettrici si applica la normativa generale CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".

Per i luoghi non ordinari, in cui si applicano normative particolari o specifiche, deve essere comunque applicata anche la normativa generale.

Sono luoghi ordinari: ufficio, bar, ristorante, palestra, spogliatoi ecc.

Locali contenenti bagni e docce

Luoghi in cui oltre alla normativa generale, si applica anche la parte 7 "Ambienti ed applicazioni particolari", sezione 701: "Locali contenenti bagni e docce" della norma CEI 64-8.

Quanto sopra si applica anche per i locali adibiti a bagno turco.

Cucina del ristorante

Alcune delle apparecchiature di cottura sono alimentate a gas metano, la potenzialità termica complessiva sarà > 35 kW termici ed inferiore ai 115 kW.

L'impianto di adduzione del gas metano e le aperture di ventilazione degli ambienti della cucina dovranno essere realizzati in conformità delle norme UNI-CIG vigenti e certificati con il rilascio della dichiarazione di conformità da parte dell'installatore di tale impianto.

Per gli impianti elettrici non dovranno essere presi provvedimenti particolari salvo che assoggettare l'apertura dell'elettrovalvola gas metano all'effettivo funzionamento della cappa aspirante della cucina; è inoltre previsto un impianto di rivelazione automatica del gas, anch'esso agente sulla medesima elettrovalvola.

d) Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

Dati riferiti alla distribuzione in bassa tensione:

Tensione	400 V (trifase + N) - 230 V (monofase)
Sistema elettrico	TT * ¹
Frequenza	50 Hz

* ¹ Masse dell'impianto collegate direttamente a terra

Neutro (dell'ente distributore) collegato ad un impianto di terra separato da quello dell'utente

Cadute di tensioni ammissibili:

Nel dimensionamento delle condutture si considerano le seguenti cadute di tensione massime ammissibili tra il punto di fornitura di energia elettrica ed i punti utilizzatori più lontani, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori che possono funzionare simultaneamente:

- 4% per i circuiti di Forza Motrice
- 4% per i circuiti di illuminazione

e) Norme tecniche di riferimento per gli impianti ed i componenti

Gli impianti in oggetto ed i loro componenti, dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni di leggi, norme e regolamenti in vigore, o che siano emanate in corso d'opera, in particolare:

Legge n.186 del 01/03/1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
Legge n.791 del 18/10/1977 - Attuazione delle direttive CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
Legge n. 118 del 03/03/1971 - Legge n. 13 del 09/01/1989 - D.M. 236 del 14/06/1989 - D.P.R. 503 del 24/07/1996 - D.P.R. 380 del 06/06/2001 capo. 3 (Disposizioni per l'eliminazione delle barriere architettoniche).
D.M. 26/08/1992 - Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
D.L. 626 del 25/11/1996 - Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
D.P.R. 380 del 06/06/2001 e successive modifiche ed integrazioni - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
D.P.R. 462 del 22/10/2001- 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.
D.M. 37 del 22/01/2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno di edifici
D.L. 81 del 09/04/2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.L. 106 del 03/08/2009 - Disposizioni integrative e correttive del D.L. 81/2008, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.L. 17/2010 del 27/01/2010 Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori (Nuova Direttiva Macchine).

Leggi Regione Lombardia

- Legge Regionale n. 17 del 27/03/2000 (Regione Lombardia) - Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso.
- Legge Regionale n. 38 del 21/12/2004 (Regione Lombardia) - Modifiche e integrazioni alla legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 (Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso) ed ulteriori disposizioni.

Norme CEI e tabelle UNEL in particolare

CEI 64-8 Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.
CEI 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 17-5 Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici (Interruttori ad uso industriale).
CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.)
CEI 23-3 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
CEI 23-9 - CEI 23-11 Apparecchi di comando (non automatici) per uso domestico e similare.
CEI 23-12 - CEI 23-12/1 - CEI 23-12/2 CEI 23-12/3 CEI 23-12/4 Spine e prese per uso industriale.
CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.
Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.
CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas
- Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi.
CEI 31-35/A Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas
- Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) Classificazione dei luoghi pericolosi: Esempi di applicazione.
CEI 34-21 (CEI EN 60598-1) Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove.
CEI 34-22 (CEI EN 60598-2-22) Apparecchi di illuminazione - Parte II: Apparecchi di emergenza.
CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri.
CEI 34-111 (CEI EN 50172) Sistemi di illuminazione di emergenza.
CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.

CEI (CT79) Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione.

CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature

CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione

CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per il controllo degli accessi

CEI 79-15 Sistemi di allarme - Sistemi di allarme intrusione. Parte 1: prescrizioni generali

CEI EN 50083 (CEI comitato 100) Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi.

CEI 100-7 Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti di ricezione televisiva.

CEI UNEL 35024/1 - Cavi elettrici isolati in materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Portata di corrente in regime permanente per posa in aria.

CEI UNEL 35026 - Cavi elettrici isolati in materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Portata di corrente in regime permanente per posa interrata.

UNI EN 12464 - Luce ed illuminazione - Parte 1: Illuminazione dei luoghi di lavoro in ambienti interni.

UNI EN 1838 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 10819 Impianti di illuminazione esterna, requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

UNI EN 81/1 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori e montacarichi - Ascensori elettrici.

Norme e tabelle CEI, UNEL, UNI, nonché Leggi e regolamenti, devono comunque essere applicate anche se non specificatamente citate. Di esse si intende sempre l'impiego delle ultime edizioni aggiornate, delle varianti ed errate corrette, in vigore al momento dell'esecuzione delle opere.

Leggi, norme e regolamenti specifici per impianti di produzione fotovoltaici

D.L. 387/2003, Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

DM 19 febbraio 2007 Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.

Delibera ARG/elt 74/08 Testo integrato delle modalità e delle condizioni tecnico-economiche per lo scambio sul posto (TISP).

Delibera n. 89/07 Condizioni tecnico economiche per la connessione di impianti di produzione di energia elettrica alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi a tensione nominale minore o uguale ad 1 kV.

Delibera ARG/elt 99/08: Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).

Delibera ARG/elt 161/08: Modificazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 13 aprile 2007, n. 90/07, in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.

Direttiva ENEL DK 5940 Criteri di allacciamento di impianti di produzione alla rete BT di distribuzione.

CEI 64-8/712 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione.

CEI 82-1 (CEI EN 60904-1) Dispositivi fotovoltaici - Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione

CEI 82-2 (CEI EN 60904-2): Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;

CEI 82-3 (CEI EN 60904-3): Dispositivi fotovoltaici - Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento

CEI 82-4 (CEI EN 61173) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia - Guida.

CEI 82-8 (CEI EN 61215) Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI 82-9 (CEI EN 61646) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottili per usi terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI 82-11 (CEI EN 61725) Espressione analitica dell'andamento giornaliero dell'irraggiamento solare.

CEI 82-12 (CEI EN 60904-1) Sistemi fotovoltaici (FV). Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete.

CEI 82-15 (CEI EN 61724) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati.

CEI 82-17 (CEI EN 61277) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica. - Generalità e guida.

CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione.

Norme e tabelle CEI, UNEL, UNI, nonché Leggi e regolamenti, devono comunque essere applicate anche se non specificatamente citate. Di esse si intende sempre l'impiego delle ultime edizioni aggiornate, delle varianti ed errate corregge, in vigore al momento dell'esecuzione delle opere.

f) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti

Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo tramite distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare le relative norme.

L'isolamento degli altri componenti deve resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto.

Protezione mediante involucri o barriere

Il contatto diretto con parti attive dei componenti e dell'impianto, viene impedito impiegando involucri o barriere con un grado di protezione minimo IP XXB (protetto contro l'accesso con dito).

Le superfici orizzontali degli involucri o barriere, che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IP XXD.

L'accesso agli involucri (quadri, scatole di derivazione, apparecchiature ecc.), deve essere possibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo e deve essere subordinato alla loro messa fuori tensione; a tale scopo i quadri elettrici devono essere muniti di interruttore all'arrivo della o delle linee di alimentazione.

g) Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti

Protezioni contro i contatti indiretti per guasti in Bassa Tensione (CEI 64-8 413.1)

Protezione mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione:

- Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito protetto nel caso di guasto tra una parte attiva ed una massa, o un conduttore di protezione.
- Le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione, masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra.
- Le masse estranee, il conduttore di terra, il conduttore di protezione, devono interconnesse al collettore principale di terra.

Sistemi TT (CEI 64-8 413.1.4)

Generalmente impianti con fornitura in bassa tensione dall'Ente distributore.

- Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra; il punto neutro di ogni trasformatore o generatore deve essere collegato a terra.
- Un dispositivo di protezione deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito o al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che in caso di guasto, tra una parte attiva ed una massa o un conduttore di protezione non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di fulminazione, una tensione di contatto presunta superiore a 50 V valore efficace in c.a. o a 120 V in c.c. non ondulata. Deve essere soddisfatta la condizione (413.1.4.2):

$$R_E \cdot I_a \leq 50 (V)$$

R_E è la resistenza dell'impianto di terra, in ohm.

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere (I_{dn} quando si impiega un dispositivo di protezione a corrente differenziale).

Soluzione prescelta per l'impianto progettato:

Poiché i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti non sono adatti a soddisfare le condizioni richieste dalla norma, in quanto R_A dovrebbe avere un valore estremamente basso, si sceglie di adottare dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Riferendosi al dispositivo a corrente differenziale più elevato presente nell'impianto con $I_{dn} = 3A$, si determina che la resistenza massima dell'impianto di terra R_E debba essere $\leq 16 \Omega$.

Tenendo conto di fluttuazioni stagionali dovute alla modifica resistività del terreno, oscillanti fino al 25-30% circa, si determina che R_E non debba superare i 10Ω .

Per ragioni di selettività le protezioni differenziali possono essere di tipo selettivo o ritardato nei circuiti di distribuzione (tempo di interruzione non superiore a 1 s), in serie a dispositivi differenziali di tipo generale. La selettività amperometrica viene ottenuta con una appropriata scelta delle I_{dn} dei dispositivi posti in serie tra loro.

Protezione addizionale per circuiti che alimentano prese di corrente.

La norma CEI 64-8 VI edizione richiede l'impiego di interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30$ mA, sui circuiti che alimentano prese di corrente fino a 20 A nei locali ad uso abitativo, e fino a 32 A per prese destinate ad apparecchi utilizzatori mobili usati all'esterno.

Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente (CEI 64-8 413.2)

La protezione deve essere assicurata con l'uso:

- di componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti elettrici di classe II) che siano sottoposti alle prove di tipo e siano contrassegnati in accordo con le relative norme.

Sono da considerare con isolamento equivalente, per sistemi con tensione nominale ≤ 690 V, anche i seguenti tipi di condutture:

- cavi con guaina non metallica con tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito (ad esempio cavi con isolamento almeno 450/750V per sistemi a 230/400 V).
- cavi unipolari senza guaina installati in un tubo protettivo o canale isolante rispondente alle rispettive norme.

n.b. I tratti di cavo tra l'ingresso dell'alimentazione in un quadro metallico ed il dispositivo di protezione contro i contatti indiretti, si considerano idonei al sistema di protezione con isolamento equivalente alla classe II, anche se sprovvisti di guaina isolante e non installati in tubi o canali isolanti, solo se della lunghezza strettamente necessaria ad effettuare la connessione ai terminali di ingresso del dispositivo di protezione e collegati in accordo alle norme ed indicazioni di montaggio del dispositivo di protezione e/o del quadro.

h) Protezioni contro i contatti diretti ed indiretti per sistemi fotovoltaici (PV) di alimentazione

Oltre a quanto indicato nei precedenti punti relativamente agli impianti elettrici in genere, valgono le seguenti prescrizioni:

I componenti dell'impianto fotovoltaico sul lato c.c. devono essere considerati sotto tensione anche quando il sistema stacca il lato c.a.

Protezione contro i contatti indiretti mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione:

Sul lato c.a. il cavo di alimentazione PV deve essere collegato sul lato a monte del dispositivo di protezione previsto per l'interruzione automatica dell'alimentazione ai circuiti alimentanti apparecchi utilizzatori.

Quando il sistema PV alimenta l'impianto senza almeno una semplice separazione tra il lato c.a. ed il lato c.c., il differenziale installato a protezione dai contatti indiretti deve essere di tipo B.

L'interruttore differenziale può non essere di tipo B quando l'inverter, per sua costruzione (come deve essere certificato dal costruttore dell'apparecchio) non possa iniettare corrente continua di guasto a terra nell'impianto elettrico.

Sul lato corrente continua dell'impianto è raccomandata la protezione mediante l'impiego di componenti di Classe II o con isolamento equivalente.

i) Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti, mediante dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione elettrica, secondo i dettami della norma CEI 64-8, sezione 43. In linea generale si prevede l'impiego di interruttori automatici provvisti di sganciatori di sovracorrente, che assicurano contemporaneamente la protezione contro i corto circuiti e quella contro i sovraccarichi.

I dispositivi di protezione devono essere in grado di interrompere qualsiasi corrente sino alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui i dispositivi sono installati.

Protezione contro le correnti di sovraccarico

Si prevede che, salvo casi particolari, i dispositivi di protezione da sovraccarico siano installati all'inizio della condotta, per ambienti particolari quali a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione essi devono sempre essere installati all'inizio del circuito. Non è necessario prevedere dispositivi di protezione contro i sovraccarichi per le condutture situate a valle di variazioni di sezione quando esse siano effettivamente protette dai dispositivi di protezione posti a monte.

Le protezioni sono generalmente con caratteristica di funzionamento a tempo inverso, esse devono intervenire prima che le sovracorrenti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante la condotta.

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione devono rispettare le seguenti condizioni:

$$1) \quad I_B \leq I_n \leq I_z \qquad 2) \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

I_B è la corrente di impiego del circuito;

I_z è la portata in regime permanente della condotta;

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento dei dispositivi di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

La portata della condotta, che è in funzione della sezione del conduttore, del tipo di isolamento e dalle condizioni di posa, deve essere calcolata in base alla sezione 523 della e le tabelle CEI-UNEL.

Nei circuiti di sicurezza dove la protezione contro i sovraccarichi è sconsigliata possono essere impiegati dispositivi ad esempio interruttori automatici magnetotermici, con corrente nominale relativamente elevata, ad esempio pari ad almeno due/tre volte la I_B .

Protezione contro le correnti di cortocircuito

I dispositivi di protezione da cortocircuito devono essere installati all'inizio della condotta o di una sua riduzione di sezione; è ammessa l'installazione del dispositivo in un punto più a valle purché la lunghezza della condotta non superi i 3 m, la condotta sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito, essa non sia posta vicino a materiale combustibile e non sia in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o con pericolo di esplosione.

Il potere di interruzione dei dispositivi non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. Nei casi in cui non è importante la selettività, possono essere previsti dispositivi con potere di interruzione inferiore, purché a monte siano installati dispositivi con il necessario potere di interruzione e le caratteristiche dei dispositivi siano coordinate ed assicurate dal costruttore degli stessi (protezione in filiazione o back-up).

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito, devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile, per cortocircuiti di durata non superiore a 5 s, si deve verificare la seguente condizione:

$$(I^2 t) \leq k^2 S^2$$

dove:

$(I^2 t)$ è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito;

S = sezione in mm² del conduttore;

K = coefficiente il cui valore per i conduttori più impiegati è: 115 per conduttori in rame isolati in PVC; 143 per conduttori in rame isolati in EPR.

N.B. nel caso di unico dispositivo che assicuri la protezione contro i sovraccarichi con potere di interruzione superiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di corto circuito della condotta situata a valle di quel punto.

I) Protezione contro i fulmini

La norma CEI 81-10/2, variante V1, prescrive che *“La valutazione del rischio deve essere eseguita per **tutte** le strutture in conformità alla norma CEI EN 62-305-2 e devono essere individuate le misure di protezione necessarie a ridurre il rischio a valori non superiori a quello ritenuto tollerabile dalla Norma stessa”*.

All’art. 8.3.2 aggiunge: “ Per la protezione degli impianti interni (di energia e di segnale) contro le sovratensioni dovute ai fulmini, ai fini del rispetto della regola dell’arte, il progettista / installatore degli impianti deve riferirsi sia alla Norma CEI 64-8, sia alla norma CEI 81-10”.

Inoltre il D.Lgs. 81/8 all’art. 84 indica che: *“Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini con sistemi di protezione realizzati secondo le norme di buona tecnica”*.

Al progetto è allegata la relazione tecnica: "Valutazione dei rischi e scelta delle misure di protezione", elaborata secondo la norma CEI 81-10/2 "Protezioni contro i fulmini - parte 2"; da tale valutazione è risultato che il rischio complessivo non supera quello tollerabile e che non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo (edificio autoprotetto).

Quando e nel caso, sia necessario adottare misure di protezione sugli impianti per ridurre il rischio complessivo, esse sono già considerate ed indicate nel presente progetto.

m) Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale

Tabelle e riferimenti normativi in merito ai requisiti di illuminazione per zone, compiti ed attività presenti da impiegare per il dimensionamento progettuale (nel caso di mancanza di dati riferibili alla specifica si fa riferimento ad una attività similare).

POSTI DI LAVORO IN INTERNO (norma UNI EN 12464-1)

N° rif.	Tipo di interno, compito o attività	\bar{E}_m (lx)	UGR _L	R _a	Note
art. 4.3	Zone occupate in continuazione	200			valore minimo generale
1.1	Zone di circolazione				
1.1.1	Zone di circolazione e corridoi	100	28	40	illuminazione a livello pavimento
1.1.2	Scale, ascensori	150	25	40	
1.2.4	Guardaroba, gabinetti, bagni toilette	200	25	80	
1.2	Sale di riposo, infermeria e pronto soccorso				
1.2.3	Locali per l'esercizio fisico	300	22	80	
1.2.5	Infermeria	500	19	80	
1.3	Sale di comando e controllo				
1.3.1	Locali impianti, sala interruttori (locale quadri elettrici)	200	25	60	
1.4 / 1.5	Magazzini / magazzini refrigerati / magazzini con scaffali				
1.4.1	Magazzini, zone di stoccaggio	200	25	60	
3	Uffici				
3.1	Archiviazione, copiatura, ecc.	300	19	80	
3.2	Scrittura, dattilografia, lettura, elaborazione dati, decorazione	500	19	80	
3.6	Ricezione (reception)	300	22	80	
3.7	Archivi	200	25	80	
5.2	Ristoranti e hotel				
5.2.1	Accettazione (reception), cassa, portineria	300	22	80	
5.2.2	Cucina	500	25	80	
5.2.3	Ristorante, sala da pranzo, sala ricevimenti	-	-	80	illuminazione in funzione dell'atmosfera che si vuole creare
5.2.5	Buffet	300	22	80	
5.2.6	Sala conferenze	500	19	80	
5.2.7	Corridoi	100	25	80	

dove:

\bar{E}_m è l'illuminamento medio mantenuto (sotto al quale, su una specifica superficie, non si deve mai scendere), tale valore si riferisce alla zona del compito visivo o task area;

UGRL è l'indice unificato di abbagliamento;

R_a è l'indice di resa del colore (valore minimo).

ASCENSORI (norma UNI EN 81-1)

rif.	Luogo	\bar{E}_{min} (lx)	Note
art. 6.3.6	Locale macchinario ascensore	200	a livello pavimento
art. 5.9	Vano corsa ascensore	50	a 1 m sopra il tetto della cabina e sopra il pavimento della fossa

dove:

\bar{E}_{min} è l'illuminamento minimo.

ILLUMINAZIONE DI RISERVA					
Ha lo scopo di permettere la continuazione dell'attività anche al venir meno della illuminazione ordinaria					
rif. normativi	Luoghi in cui è prevista l'illuminazione di riserva		\bar{E}_{min} (lx)		Note
	Nessuno		-		Non richiesta dal Committente

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA PER LE VIE DI ESODO					
Ha lo scopo di permettere di abbandonare i luoghi al venir meno della illuminazione ordinaria					
rif. normativi	Luoghi in cui è prevista l'illuminazione di sicurezza	\bar{E}_{min} (lx)	$\bar{E}_{M/m}$	Aut. (h)	Note
UNI EN 1838	Vie di esodo, nella fascia mediana della via di esodo per la larghezza di un metro	≥ 1	≤ 40		Sul pavimento, calcolato in assenza di riflessioni
UNI EN 1838	Vie di esodo, nelle due fasce laterali comprese tra la fascia mediana ed i lati perimetrali delle vie di esodo	$\geq 0,5$	≤ 40		Sul pavimento, calcolato in assenza di riflessioni
D.M. 26/08/1992	Scuole > 100 persone: passaggi, uscite e percorsi di esodo	≥ 5		$\geq 0,30$	Sul piano orizzontale a 1 m di altezza dal piano di calpestio

dove:

\bar{E}_{min} è l'illuminamento minimo;

$\bar{E}_{M/m}$ è il rapporto tra illuminamento massimo e minimo (uniformità);

Aut. è l'autonomia di funzionamento degli apparecchi, che deve essere garantita dopo un tempo di ricarica di 12 h.

SEGNALETICA DI SICUREZZA PER LE VIE DI ESODO			
Ha lo scopo di segnalare i percorsi per l'abbandono dei luoghi in condizioni di pericolo, è realizzata con cartelli di salvataggio muniti di pittogramma indicante le vie di esodo e le uscite di sicurezza			
rif. normativi	Tipi di cartello	d	Note
UNI EN 1838 art. 5.6	Cartelli illuminati da fonte luminosa esterna	$100 p$	
UNI EN 1838 art. 5.6	Cartelli retroilluminati (apparecchi di emergenza con pittogramma)	$200 p$	impiegando cartelli retroilluminati con altezza pittogramma 0,16 m la massima distanza di visibilità è di 32 m

Dove:

p è l'altezza del pittogramma;

d è la massima distanza convenzionale di visibilità del cartello di salvataggio.

* per i segnali non retroilluminati, in base al DL 493/96, d è pari a $\sqrt{2000 A}$, dove A è l'area del cartello.

n) Stima della potenza di alimentazione

La potenza di alimentazione, necessaria per il dimensionamento dell'impianto elettrico sia a livello di zona o reparto, che di alimentazione complessiva è ricavato sulla base della tabella stima carichi e potenze elettriche, vedasi allegati TP inserito nel calcolo dimensionamento cavi.

5) INDICAZIONI RELATIVE AGLI AMBIENTI E APPLICAZIONI PARTICOLARI

Luoghi non sottoposti a classificazioni specifiche

Installazioni all'esterno, o in ambienti umidi o bagnati

Il grado di protezione degli involucri dovrà essere almeno IPX4 in modo da garantire la resistenza agli agenti atmosferici, pioggia, spruzzi di liquidi ecc.

Cucina

In base alla classificazione non si presentano zone con pericolo di esplosione, pertanto non si richiedono impianti elettrici di caratteristiche particolari.

Il grado di protezione degli involucri dovrà essere almeno IP44 per prevenire la penetrazione di acqua a seguito sgocciolamento e spruzzi acqua ecc. e per permettere l'agevole pulizia delle apparecchiature.

Locali tecnici per impianti meccanici

Per motivi costruttivi, oltre che per proteggere l'impianto meccanicamente e da umidità, deposito di sporco, spruzzi di acqua ecc., il grado di protezione degli involucri dovrà essere almeno IP44.

Bagni e docce

Nei servizi dotati di docce o bagni devono essere rispettate le distanze di rispetto ed eseguiti i collegamenti equipotenziali come da sezione 701 della norma CEI 64-8 (vedasi disegni di tipo allegati al progetto).

Impianti fotovoltaici (PV)

La messa a terra dei conduttori attivi del lato c.c. è permessa solo a condizione che esista almeno una separazione semplice tra il lato c.a. ed il lato c.c.

La protezione contro i sovraccarichi può essere omessa sui cavi delle stringhe PV e dei pannelli PV se la portata dei cavi sia uguale o superiore a $1,25$ volte $I_{SC\ STC}$ in qualsiasi punto, sul cavo principale PV se la portata è uguale o superiore a $1,25$ volte $I_{SC\ STC}$ del generatore PV.

Il cavo di alimentazione PV sul lato c.a. deve essere protetto mediante un dispositivo di protezione contro i corto circuiti installato nel punto di connessione al circuito dell'impianto elettrico.

Per ridurre al minimo le tensioni indotte da fulmini, la superficie di tutti gli anelli formati dalle condutture deve essere la più piccola possibile. nel punto di connessione al circuito dell'impianto elettrico.

E' raccomandato l'impiego di moduli PV di classe II o con isolamento equivalente se $U_{OC\ STC}$ delle stringhe supera 120 V.c.c. Le scatole di giunzione del pannello PV, del generatore PV e l'apparecchiatura assiemata di protezione e manovra devono essere conformi alla norma CEI 17-13/1.

I componenti elettrici sul lato c.c. devono essere adatti sia alla tensione continua che alternata.

I moduli PV possono essere collegati in serie sino al valore più basso delle massime tensioni di funzionamento ammesse per i moduli PV e per il convertitore PV, tenendo conto delle specifiche fornite dai costruttori di tali apparecchiature. Il valore della tensione dei diodi di blocco, se impiegati, deve essere due volte il valore $U_{OC\ STC}$ della stringa PV, essi devono essere collegati in serie alla stringa.

I moduli devono essere installati in modo di avere una adeguata dissipazione del calore alla massima radiazione solare (vedasi specifiche del costruttore)-

I componenti elettrici devono essere installati con modalità e posizione tale da facilitare la manutenzione in condizioni di sicurezza.

I cavi dell'impianto PV devono essere scelti ed installati in modo tale da rendere minimo il rischio di guasti a terra e cortocircuiti (impiego di cavi idonei, unipolari con guaina). Le condutture devono sopportare le influenze esterne quali vento, ghiaccio, temperatura e radiazioni solari.

I dispositivi di sezionamento e di interruzione tra l'impianto PV e l'alimentazione di rete, devono essere installati considerando l'alimentazione di rete come sorgente e l'impianto PV come il carico.

Sul lato c.c. del convertitore PV deve essere installato un dispositivo di sezionamento.

Tutte le scatole di giunzione (dal generatore PV e dai pannelli PV), devono essere munite di cartelli monitori, resistenti nel tempo, indicanti il pericolo costituito dalla presenza tensione anche dopo il sezionamento del convertitore PV.

I conduttori equipotenziali, quando previsti, devono essere per quanto possibile paralleli e vicini ai cavi in c.c. ed in c.a.

6) ELABORATI GRAFICI

6.1 Schemi di sistema

Schemi di insieme che mostrano le principali relazioni o connessioni tra le parti che costituiscono un sistema e ne illustrano la funzione.

Allegati al progetto:

Titolo / oggetto	tavola n.	revisione	disegno / file n.
Schema a blocchi distribuzione elettrica	E01	0	S3705E01
Schema a blocchi impianto fotovoltaico	E07	0	S3705E07

6.2 Schemi elettrici

Schemi circuitali e schemi di quadri elettrici, che indicano i dispositivi di sezionamento, di protezione e di manovra e le loro caratteristiche, i circuiti elettrici principali ed i loro dati dimensionali.

Allegati al progetto:

Titolo / oggetto	schema n.	revisione	disegno / file n.
Schema quadro elettrico sottocontatore centro sportivo - QSCCS	S3705S01	0	S3705S01
Schema quadro elettrico generale centro sportivo - QGCS	S3705S03	0	S3705S03
Schema quadro elettrico Bar - QBAR	S3705S04	0	S3705S04
Schema quadro elettrico Palestra - QPAL	S3705S05	0	S3705S05
Schema quadro elettrico Ascensore - QASC	S3705S06	0	S3705S06
Schema interruttore sottocontatore ristorante - ISCRI	S3705S10	0	S3705S10
Schema quadro elettrico generale ristorante - QRIS	S3705S11	0	S3705S11
Schema quadro climatizzazione QCL	S3705S02	0	S3705S02
Schema quadro sottocentrale edificio amministrativo QSR	S3705S07	0	S3705S07
Schema quadro elettrico recuperatore di calore QRC...	S3705S09	0	S3705S09
Schema quadro elettrico U.T.A. cappa cucina QUTAC	S3705S12	0	S3705S12
Schema quadro campo fotovoltaico e protezione stringhe – QCF...	S3705S08	0	S3705S08

6.3 Schemi d'installazione e disegni planimetrici

Documenti di disposizione topografica che riportano la posizione dei componenti elettrici e delle condutture principali. I disegni planimetrici, o piani di installazione mostrano i componenti elettrici in relazione alla loro ubicazione planimetrica ed alle dimensioni di ingombro e/o disegno in scala.

Su tali disegni è evidenziato:

Il posizionamento dei quadri elettrici.

Il posizionamento delle apparecchiature alimentate, delle prese a spina, degli apparecchi di comando, delle lampade ed in genere di tutti gli utilizzatori.

Il posizionamento dei percorsi principali predisposti per i cavi quali cavedi, canalizzazioni, passerelle.

La disposizione e caratteristiche principali dell'impianto di terra, di equipotenzialità ecc.

Allegati al progetto:

Titolo / oggetto	tavola n.	revisione	disegno / file n.
Planimetria impianti elettrici esterni	E02	0	S3705E02
Planimetria impianti elettrici piano interrato	E03	0	S3705E03
Planimetria impianti elettrici piano seminterrato	E04	0	S3705E04
Planimetria impianti elettrici piano rialzato	E05	0	S3705E05
Planimetria impianti elettrici spogliatoi	E06	0	S3705E06
Planimetria impianto elettrico fotovoltaico in copertura spogliatoi	E08	0	S3705E08

6.4 Particolari costruttivi e dettagli d'installazione

Documenti che indicano modalità specifiche di realizzazione per parti di impianto o per montaggio di componenti.

Allegati al progetto:

Titolo / oggetto	tavola n.	revisione	disegno / file n.
Disegni di tipo	vedasi disegni di tipo negli allegati o particolari su planimetrie impianti		

7) CONTROLLO, VERIFICA E DOCUMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Controlli e verifiche iniziali impianti elettrici

Al completamento dell'impianto e prima della messa in esercizio, devono essere effettuati i controlli e le verifiche degli impianti elettrici in accordo alle vigenti normative ed in particolare a quanto previsto dalla parte 6, capitolo 61 "Verifiche iniziali" della norma CEI 64-8, ; per gli impianti ed applicazioni particolari, verifiche aggiuntive devono essere effettuate in base alle indicazioni riportate nella parte 7 della norma, in funzione dello specifico tipo di ambiente.

In particolare devono essere effettuate:

- Controllo generale dell'impianto e sua rispondenza alle norme ed a quanto prescritto nel progetto;
- Verifiche a vista e funzionali compreso prove di effettivo funzionamento, controllo e taratura apparecchiature e protezioni;
- Prova della continuità dei collegamenti a terra di masse e masse estranee;
- Misura della resistenza di isolamento e della separazione elettrica dell'impianto;
- Verifica della separazione delle parti attive dei sistemi SELV da quelle di altri circuiti;
- Misura della resistenza di terra per le masse dell'impianto (o misura della resistenza del circuito di guasto), e verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione con controllo coordinamento con caratteristiche del dispositivo di protezione associato;
- Verifica dell'efficacia delle misure di protezione contro i contatti indiretti, per sistemi TT con:
Misura della resistenza R_E del dispersore di terra al quale sono collegate per le masse dell'impianto (o misura della resistenza dell'anello di guasto),
Verifica caratteristiche ed efficienza (strumentale e con tasto prova) dei dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- Misure per verificare i collegamenti equipotenziali supplementari;
- Prova di funzionamento, efficacia ed autonomia degli apparecchi per l'illuminazione di emergenza.

Le verifiche devono essere effettuate da un tecnico specializzato.

Le verifiche effettuate, le modalità di prova ed i loro risultati devono essere riportati su un registro delle verifiche controfirmato dal tecnico esecutore delle stesse.

Dichiarazione di conformità

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla vigente normativa, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice, in accordo al D.M. 37/2008 art. 7, deve rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati. La dichiarazione, resa su modello conforme devono fare parte integrante la relazione con la tipologia dei materiali impiegati nonché il progetto e gli altri allegati obbligatori ed eventuali allegati aggiuntivi.

Documentazioni per impianto fotovoltaico

Con la realizzazione dell' impianto fotovoltaico devono essere preparate tutte le pratiche documentali e fiscali necessarie (permessi comunali, richieste incentivo - Conto Energia), domanda di connessione presso gestore energia elettrica, con il rilascio delle dichiarazioni ed attestati;

Al completamento dell'impianto e prima della messa in esercizio, devono essere effettuati i controlli e le verifiche dell'impianto fotovoltaico in accordo alle vigenti normative vigenti, tra le quali:

- effettuazione delle verifiche a vista, prove, e misure strumentali quali di isolamento, di continuità connessioni a terra, misura del rendimento dell'impianto, con rilascio di documentazione attestante i relativi esiti.

Devono inoltre rilasciate le seguenti documentazioni:

- dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi del D.M. 37/2008;
- certificati di conformità dei moduli fotovoltaici alle norme CEI EN 61215 o CEI EN 61646;
- numeri di matricola dei moduli fotovoltaici e degli inverter;
- manuale di uso e manutenzione;
- garanzie relative alle apparecchiature installate e sulle prestazioni di funzionamento;
- fotografie e disegni As-Built allegati alle certificazioni.

Deposito della dichiarazione di conformità (artt. 9 e 11 del D.M. 37/2008)

caso a) Installazione, trasformazione o ampliamento di impianti connessi ad interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia inizio attività:

Il committente deve consegnare copia della dichiarazione di conformità, insieme alle altre documentazioni necessarie, alle autorità competenti al rilascio del certificato di agibilità.

Omologazione dell' impianto di terra ai sensi del D.P.R. 462 del 22/10/2001.

Il controllo, con il successivo rilascio della dichiarazione di conformità equivalgono a tutti gli effetti alla omologazione dell'impianto.

Per attività in presenza di lavoratori subordinati o ad essi equiparati secondo l'art. 3, copia della dichiarazione di conformità deve essere inviata, a cura del datore di lavoro, alla ISPEL ed alla ASL competente, impiegando l'apposito modello di trasmissione.

Vedasi il capitolo successivo per quanto riguarda le verifiche periodiche dell'impianto di terra.

8) MANUTENZIONE E VERIFICA PERIODICA DEGLI IMPIANTI

Il proprietario dell'impianto deve adottare le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla vigente normativa, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice e dai fabbricanti delle apparecchiature installate.

Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a fare sottoporre lo stesso alle verifiche periodiche.

Manutenzione e verifiche periodiche degli impianti elettrici.

Gli impianti elettrici devono essere sottoposti a manutenzione e verificati periodicamente da parte di tecnici specializzati, a tale scopo deve essere predisposto un apposito registro delle verifiche periodiche, da inserire nel piano di manutenzione generale.

Manutenzione e verifiche devono essere effettuate secondo le leggi e norme vigenti e applicabili.

Verifiche periodiche impianto di terra ai sensi del D.P.R. 462 del 22/10/2001.

Per attività con lavoratori subordinati o ad essi equiparati, l'impianto di terra, successivamente alla prima verifica effettuata dall'installatore, e periodicamente, secondo la cadenza prescritta dall'art. 4 del DPR 462/01, deve essere fatto verificare da un Organismo Autorizzato dal Ministero della Attività Produttive.

Si raccomanda di instaurare un rapporto con un Organismo Abilitato che avvertirà automaticamente il datore di lavoro alla scadenza dei termini per l'effettuazione della verifica.

Periodicità:

- per gli impianti di terra di luoghi ordinari, la periodicità della verifica è: ogni cinque anni;
- per gli impianti di terra di luoghi particolari (ad uso medico, a maggior rischio in caso di incendio, con pericolo di esplosione, cantieri), la periodicità della verifica è: ogni due anni.

9) CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI DEGLI IMPIANTI

Ulteriori indicazioni e specifiche sono contenute nel computo metrico.

Indicazioni generali

I materiali ed i componenti forniti e/o installati devono essere di ottima qualità, di prima scelta e di primarie aziende costruttrici ed installati a regola d'arte, inoltre essi devono essere conformi alle direttive CEE 72/23 (direttiva bassa tensione), CEE 93/68 (marcatura CE), CEE 89/336 (compatibilità elettromagnetica), alle Norme CEI, EN, IEC, alle disposizioni di Legge, ed essere muniti di marchio CE.

Per attestare la rispondenza dei prodotti alle specifiche normative, i prodotti devono essere contrassegnati da marchio di qualità I.M.Q., o equivalente marchio internazionale, nel caso contrario il prodotto deve essere munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.

Quadri elettrici

Normativa di riferimento:

CEI 17-13/1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri BT).

CEI 23-51 Prescrizione per la realizzazione, la verifica e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare (norma sperimentale applicabile per i soli quadri che presentino determinati parametri).

I quadri saranno del tipo ANS (Apparecchiatura non di serie), pertanto solo parzialmente soggetti a prove di tipo e comunque costituiti da involucri e componenti prefabbricati derivati da apparecchiature AS.

Condizioni di esercizio o di installazione:

Condizioni speciali di esercizio

nessuna

Misure da adottare per tenere conto delle condizioni ambientali di installazione:

nessuna

Apparecchiature:

Le apparecchiature elettriche installate nei quadri devono essere montate seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dal costruttore.

Cablaggio:

Il grado di protezione minimo previsto contro i contatti diretti con parti di circuiti attivi normalmente in tensione all'interno del quadro è pari ad IPXXB

I conduttori isolati di collegamento dei circuiti di potenza devono essere dimensionati per la corrente nominale massima del dispositivo di protezione corrispondente indipendentemente dalla taratura del relè termico.

Conduttori di cablaggio in rame, del tipo non propagante l'incendio, isolamento almeno 450/750 V, opportunamente ancorati ed intestati con capocorda o puntale.

Sbarra colletttrice di terra o apposita morsettiera.

Documentazioni e collaudo:

I quadri devono essere corredati di una copia degli schemi elettrici finali "come costruito", sui quali siano indicati i dati specifici (marca, codice, caratteristiche elettriche) relativi a tutti i componenti impiegati, compreso numerazioni cavi e morsettiera.

Per ogni quadro deve essere rilasciata la dichiarazione di conformità alla regola d'arte, il costruttore deve conservare la tabella con i risultati del collaudo effettuato.

Targhe:

I quadri devono essere dotati di targa di identificazione riportante i dati del costruttore, l'anno di fabbricazione, la sigla per l'identificazione del quadro, tensione nominale, corrente nominale, grado di protezione, e comunque secondo quanto richiesto dalla norme CEI corrispondenti.

I componenti devono essere marchiati secondo le corrispondenti norme e devono avere indicate le caratteristiche e prestazioni principali (ad esempio corrente nominale, potere di interruzione ecc).

I dispositivi devono essere dotati di targhette di identificazione incise o a stampa termica, che ne identifichino la funzione.

Esempio di targa per quadro a norma CEI 17-13/1:

QUADRO DI BASSA TENSIONE		CEI EN 60439 (CEI 17-13/1)	
Costruttore		N. di serie - Denominazione	
<div></div>		<div></div>	
CE			
Tensione di impiego Ue	<div></div> V	Corrente nominale In	<div></div> A
Numero delle fasi	<div></div>	Corrente di cortocircuito Icc	<div></div> kA
Frequenza	<div></div> Hz	Tensione di isolamento Ui	<div></div> V
Tensione circuiti ausiliari	<div></div> V	Grado di protezione	IP <div></div>

La targa deve essere di tipo metallico, serigrafata, o comunque realizzata in modo da garantire l'inalterabilità nel tempo, fissata sul fronte del quadro in modo da essere ben visibile, con incisi i dati caratteristici.

Esempio di targa per quadro a norma CEI 23/51:

QUADRO DI DISTRIBUZIONE		CEI 23-51	
Costruttore		N. di serie - Denominazione	
<div></div>		<div></div>	
CE			
Tensione nominale	<div></div> V	Corrente nominale Inq	<div></div> A
Frequenza	<div></div> Hz	Grado di protezione	IP <div></div>

La targa deve essere di tipo metallico, serigrafata, o comunque realizzata in modo da garantire l'inalterabilità nel tempo, fissata sul fronte del quadro in modo da essere ben visibile, con incisi i dati caratteristici.

Composizione dei quadri:

I cablaggi e le composizioni dei quadri sono indicati sugli schemi di progetto.

Sugli stessi schemi sono indicate anche:

- caratteristiche meccaniche e costruttive;
- caratteristiche di installazione e di servizio;
- caratteristiche elettriche.

Dispositivi di protezione, sezionamento e comando

Interruttori scatolati

Normativa di riferimento:

CEI 17-5 CEI EN 60947-2 “Interruttori automatici”

CEI 17-5 CEI EN 60947-3 “Interruttori non automatici, sezionatori”

Marchi: CE, IMQ

Descrizione e caratteristiche:

Interruttore automatico o interruttore di manovra- sezionatore, di tipo scatolato, con custodia in materiale isolante, serie compatta. Attitudine al sezionamento con leva di manovra che non può indicare la posizione "OFF" aperto se i contatti non sono effettivamente aperti e separati.

Grado di protezione minimo: IP4X.

Grado di inquinamento ambientale: adatti per ambienti industriali grado di inquinamento III.

Tensione nominale U_i : 750 V.

Correnti nominali: da 100 a 3200 A.

Temperatura di utilizzo: da -25 a + 70 °C.

Caratteristiche aggiuntive per interruttori automatici:

Sganciatori magnetotermici o elettronici, correnti nominali di regolazione: da 16 a 3200 A.

Potere di interruzione nominale di servizio I_{cs} , ed estremo I_{cu} (a 400 V), da 16 a 150 kA (l'interruttore deve avere un potere di interruzione uguale o superiore a quanto indicato sul progetto).

Accessori principali: blocchi aggiuntivi per protezione differenziale, contatti ausiliari e di scattato interruttore, bobine di apertura e di minima tensione, manovre dirette o rinviate, attacchi e distanziatori per montaggio su quadri, kit per estraibilità.

Targa indicante il costruttore, il codice e le caratteristiche elettriche principali.

Interruttori modulari

Normativa di riferimento:

CEI 17-5 CEI EN 60947-2 “Interruttori automatici”

CEI 17-5 CEI EN 60947-3 “Interruttori non automatici, sezionatori”

CEI 23-3 CEI EN 60898-1 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”

Marchi: CE - IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Interruttore automatico o interruttore di manovra- sezionatore, di tipo modulare a modulo 17,5 mm, per montaggio su guida DIN, con custodia in materiale isolante. Attitudine al sezionamento con leva di manovra che non può indicare la posizione "OFF" aperto se i contatti non sono effettivamente aperti e separati.

Grado di protezione minimo: IP4X.

Tensione nominale U_i : 415 V.

Correnti nominali: fino a 63 A (fino a 125 A per versioni a modulo maggiorato).

Temperatura di utilizzo: da -25 a + 55 °C.

Caratteristiche aggiuntive per interruttori automatici:

Sganciatori magnetotermici da 1 a 125 A, curve di intervento B, C, D; versioni particolari con curva K, Z, MA.

Potere di interruzione nominale di servizio I_{cs} , ed estremo I_{cu} (a 400 V): da 6 a 50 kA (l'interruttore deve avere un potere di interruzione uguale o superiore a quanto indicato sul progetto).

Per i soli interruttori ad uso domestico o similare potere di interruzione nominale I_{cn} : 4,5 - 6 kA.

Accessori principali: blocchi aggiuntivi per protezione differenziale, contatti ausiliari e di scattato interruttore, bobine di apertura e di minima tensione, manovre dirette o rinviate.

Targa indicante il costruttore, il codice e le caratteristiche elettriche principali.

Cavi di bassa tensione per energia, segnalamento e comando

Cavo N07V-K

Normativa di riferimento: CEI 20-20, CEI 20-22 II, CEI 20-35, CEI 20-37/2.

Descrizione e caratteristiche:

Cavo unipolare flessibile senza guaina, non propagante l'incendio, con conduttore in corda rotonda flessibile in rame rosso ricotto; isolante a doppio strato (interno morbido, esterno corneo antiabrasivo) in PVC di qualità R2, colori vari per identificazione dei circuiti in accordo alla normativa CEI.

Temperature massime: 70°C di funzionamento, 160°C di cortocircuito.

Marcatura (lungo tutto il cavo): IMQ + marchio di fabbrica e sigla designazione secondo tabelle CEI UNEL.

Sezioni: da 1 a 240 mm².

Tensione di isolamento: 450/750 V.

Condizioni ammesse di posa: posa fissa all'interno entro tubazioni sistemi chiusi simili o in canali portacavi, per cablaggio in quadri elettrici..

Cavo FG7(O)R 0,6/1 kV

Normativa di riferimento: CEI 20-13, CEI 20-22 II, CEI 20-35, CEI 20-37/2.

Descrizione e caratteristiche:

Cavo unipolare / multipolare flessibile per energia comando e segnalamento, non propagante l'incendio, a contenuta emissione di gas corrosivi, con conduttore in corda rotonda flessibile in rame rosso ricotto; isolante in gomma etilenpropilenica ad alto modulo G7; guaina in PVC di qualità Rz di colore grigio.

Temperature massime: 90°C di funzionamento, 250°C di cortocircuito.

Marcatura (lungo tutto il cavo): IMQ + marchio di fabbrica e sigla designazione secondo tabelle CEI UNEL + sezione/formazione + marcatura metrica progressiva.

Sezioni: da 1,5 a 400 mm² (unipolari), da 1,5 a 50-150 mm² (multipolari).

Tensione di isolamento: 0,6/1 kV.

Condizioni ammesse di posa: posa fissa sia all'interno che all'esterno, in aria libera, in canali o tubazioni, interrata.

Designazione FG7R 0,6/1kV (unipolare) - FG7OR 0,6/1kV (multipolare)

Cavo FTG10(O)M1 0,6/1 kV

Normativa di riferimento: CEI 20-13, CEI 20-22 III, CEI 20-36 - CEI 20-37, CEI 20-38, CEI 20-45.

Descrizione e caratteristiche:

Cavo unipolare / multipolare flessibile per energia comando e segnalamento, resistente e non propagante l'incendio, a bassissima emissione di fumi e gas tossici o corrosivi, con conduttore in corda rotonda flessibile in rame rosso e con barriera ignifuga; isolante in elastomerico reticolato di qualità G10; guaina termoplastica speciale di qualità M1 di colore azzurro.

Temperature massime: 90°C di funzionamento, 250°C di cortocircuito.

Marcatura (lungo tutto il cavo): IMQ + marchio di fabbrica e sigla designazione secondo tabelle CEI UNEL + sezione/formazione + marcatura metrica progressiva.

Sezioni: da 1,5 a 150 mm² (unipolari), da 1,5 a 16-25 mm² (multipolari).

Tensione di isolamento: 0,6/1 kV.

Condizioni ammesse di posa: posa fissa sia all'interno che all'esterno, in aria libera, in canali o tubazioni, interrata.

Designazione FTG10M1 (unipolare) - FTG10OM1 0,6/1kV (multipolare)

Cavo per impianti anti intrusione LSZH (cavi di segnale)

Normativa di riferimento: CEI 20-22 II, 20-35, 20-37; 46-7..

Descrizione e caratteristiche:

Cavo multipolare schermato per impianti di allarme (impianti di segnale), flessibile, non propagante l'incendio, a bassissima emissione di fumi e gas tossici o corrosivi, con conduttori flessibili in rame nudo cordati a strati concentrici o a fascio; isolamento dei conduttori con miscela tipo M9, colorazione secondo normativa DIN 47100.

Binatura dei conduttori di segnale e di alimentazione, riunitura delle coppie sotto nastro di Poliestere (Pet).

Schermo in nastro accoppiato alluminio/poliestere, avvolto a spirale, con filo di continuità.

Guaina esterna in miscela di tipo M1, non propagante l'incendio, di colore bianco.

Temperatura di esercizio: -10°C ÷ +80°C.

Marcatura (lungo tutto il cavo): marchio di fabbrica e sigla designazione + sezione/formazione + marcatura metrica progressiva.

Sezioni: da 2x0,22 a 2x0,75+8x0,22 mm².

Tensione di esercizio 60/90 V.

Condizioni ammesse di posa: per posa fissa all'interno entro tubazioni sistemi chiusi simili o in canali portacavi.

Cavo per impianti videocitofonici e citofonici digitali a due fili (cavo di segnale)

Normativa di riferimento: CEI 20-11 CEI 20-13 CEI 20-14 (cavi interrabili)

Descrizione e caratteristiche:

Cavo di tipo a doppino inguainato, costituito da due conduttori in rame rosso elettrolitico, flessibili, sezione 2x0,50 mm², con isolamento in PVC(RZ), intrecciati e non schermati, con guaina esterna bianca RAL 9010.

Tensione di isolamento: 300/500V, installabile nelle medesime condutture dove siano presenti cavi elettrici a tensione massima 230 Vac.

Marcatura (lungo tutto il cavo): marchio di fabbrica, sigla designazione, indicatore di misura metrica progressiva.

Condizioni ammesse di posa: per posa fissa all'interno entro tubazioni sistemi chiusi simili o in canali portacavi e posa all'esterno anche in tubazioni interrate.

Tutti i cavi dovranno essere marcati secondo le tabelle CEI-UNEL, con stampigliatura indelebile o in rilievo riportante la norma costruttiva e la sigla di designazione, per i cavi con guaina la stampigliatura deve riportare anche la sezione con numero dei conduttori e la marcatura metrica progressiva.

Metodologie di posa:

I raggi di curvatura dei cavi non devono essere inferiori a quelli minimi indicati nelle tabelle CEI-UNEL relative, i cavi devono essere installati in modo tale da non essere danneggiati da spigoli vivi o parti soggette a movimento, i cavi devono essere posati rispettandone le indicazioni fornite dai costruttori e le regole indicate nelle norme CEI 11-17.

I cavi devono essere dotati di tutti gli accessori necessari ad un corretto e sicuro collegamento ai morsetti delle apparecchiature quali capicorda a compressione o puntalini, ed essere idoneamente fissati o ammassati ove necessario, ad esempio posa a vista, tratti verticali di canali o passerelle, in prossimità delle morsettiere ed all'interno dei quadri ecc.

Identificazione dei conduttori:

Per la distinzione dei circuiti, in accordo alla norma CEI 64-8/5, i conduttori e le anime dei cavi multipolari devono avere le seguenti colorazioni:

Giallo-verde per i conduttori di protezione, equipotenziali o di terra

Blu chiaro per il conduttore di neutro

Altri colori, preferibilmente nero, marrone o grigio, con colorazione univoca per tutto l'impianto per conduttori di fase.

Non è ammesso nastrare o rivestire con guaine di colore diverso da quello del conduttore le terminazioni delle anime dei cavi o i conduttori, è invece ammesso, in assenza del conduttore di neutro impiegare l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare come conduttore di fase.

I cavi unipolari con guaina, per i quali la norma non prescrive siano rispettate le colorazioni indicate, devono essere segnalate in modo indelebile e sicuro con le medesime colorazioni prescritte per i conduttori

Per i circuiti a bassissima tensione di sicurezza (SELV) si devono utilizzare conduttori di colorazione diversa dagli altri circuiti.

Tutti i cavi e circuiti in genere devono essere resi identificabili, in corrispondenza delle terminazioni o delle derivazioni, con marcatura alfanumerica indelebile (targhette o segnafile), riportante la sigla corrispondente indicata sugli schemi definitivi dei quadri elettrici.

Sezioni

La sezione di ogni cavo è scelta in funzione della corrente di impiego (I_b) che è il valore più elevato in regime permanente ed in servizio ordinario del circuito, e della portata del cavo (I_z) che è il valore massimo di corrente che può fluire senza che la temperatura dell'isolante superi il valore consentito. La portata dipende dalla sezione del conduttore, dal tipo di isolante e dalle condizioni di posa.

Inoltre il cavo deve essere associato ad un dispositivo di protezione (normalmente interruttore automatico o fusibile) che ne assicuri la protezione contro le sovracorrenti.

Barriere tagliafiamma

Barriera tagliafiamma per passaggi di medie-ampie dimensioni, realizzata con pannelli di tamponamento

Tamponamento resistente al fuoco, modificabile solo con successivo parziale manomissione successivo ripristino, realizzato con due pannelli ignifughi ad alta densità con strato intumescente a base ceramico-refrattario (da tagliare a misura), superfici laterali dei due pannelli a contatto con muratura e con tutti gli elementi attraversanti, incollate con mastice intumescente, sigillatura finale lungo tutti i perimetri a contatto con la muratura e con gli elementi attraversanti con sigillante intumescente, autoespandente, ad elevata elasticità.

Pannelli ignifughi spessore 30 + 30 mm; densità nominale 150 kg/m³

Resistenza al fuoco REI 120 - RE 180.

La barriera deve essere dotata di specifica relazione di prova da parte di ente certificatore, e di dichiarazione di corretta installazione da parte dell'installatore.

Barriera tagliafiamma per passaggi di piccole dimensioni, realizzata con stucchi ignifughi

Barriera su passaggi di piccole dimensioni (ad esempio tubazioni fino a diam 50 mm, canalette a lato 50 mm), resistente al fuoco, modificabile solo con successivo parziale manomissione successivo ripristino, realizzata con mastice sigillante intumescente, autoespandente, ad elevata elasticità. Il sigillante deve essere applicato su entrambi i lati con spessore minimo 10 mm fino a completa sigillatura del varco; nel caso di varchi con profondità elevata la parte centrale deve essere costipata con lana minerale impastata con il sigillante.

Resistenza al fuoco REI 180.

La barriera deve essere dotata di specifica relazione di prova da parte di ente certificatore, e di dichiarazione di corretta installazione da parte dell'installatore.

Barriera tagliafiamma per passaggi di medie-ampie dimensioni, realizzata con sacchetti incombustibili termoespandenti

Barriera resistente al fuoco, modificabile e rimuovibile senza distruzione, realizzata con l'impiego di sacchetti incombustibili riempiti con fibre inorganiche e barre termoespandenti sotto l'azione del calore; l'espansione delle barre intumescenti, associata alla perdita per evaporazione di una parte dell'acqua di cristallizzazione, contribuisce ad abbassare ulteriormente la temperatura e consente la completa sigillatura del varco e delle eventuali fessurazioni, conseguenti alla fusione dei cavi elettrici e alla loro riduzione di volume.

I sacchetti, dopo avere sistemato ordinatamente i cavi e rimossi eventuali detriti, vengono appoggiati sulla superficie inferiore del varco e sovrapposti fino a completa chiusura; nel caso di varchi di attraversamento verticale in solette tagliafuoco è necessario utilizzare una rete metallica di sostegno, adeguatamente fissata all'intradosso della soletta.

Sacchetti ignifughi di densità nominale 180 kg/m³

Resistenza al fuoco REI 180.

La barriera deve essere dotata di specifica relazione di prova C.S.I. o equivalente, e certificata dall'installatore per idonea installazione, seguendo le specifiche istruzioni del prodotto impiegato.

Protezioni da sovratensioni

Limitatori di sovratensione di classe II

Marchi: CE, VDE.

Descrizione e caratteristiche:

Limitatore di sovratensione modulare (SPD) di classe II secondo EN 61643. Unità precablata costituita da elemento base ed elementi di protezione innestabili ad alta capacità di scarica mediante varistori all'ossido di zinco (spinterometro per versione N-PE), con dispositivo di sezionamento termodinamico incorporato.

Indicazione di guasto incorporata.

Involucro modulare per guida DIN 35 mm in materiale termoplastico colore rosso, grado di protezione IP20.

Dati tecnici:

Tensione massima continuativa U_c 275 V / 50 Hz (255 V versione N-PE)

Capacità di scarica I_n (8/20 μ s) 20 kA

Livello di protezione U_p $\leq 1,25$ kV

Tempo di intervento ≤ 25 ns (100 ns N-PE)

Dimensioni standard massime: 4 unità modulari (2 unità per esecuzioni 2 poli).

Limitatori di sovratensione di classe II per impianti fotovoltaici

Marchi: CE, VDE.

Descrizione e caratteristiche:

Limitatore di sovratensione (SPD) di classe II secondo EN 61643-1, per l'impiego conforme a IEC 60364-7-712:2002-05 "Realizzazione di sistemi d'alimentazione fotovoltaici", con unità di manovra di corrente continua a 3 gradini. Unità precablata costituita da un elemento base ed elementi di protezione innestabili ad alta capacità di scarica mediante varistori all'ossido di zinco, nessun pericolo di incendio dovuto all'innescio di archi in corrente continua tramite dispositivo di sezionamento e cortocircuito combinato per il sicuro sezionamento elettrico, circuito a Y collaudato per resistere ai guasti ed evitare guasti alla protezione causati da guasti all'isolamento nel circuito generatore, sostituzione sicura del modulo di protezione senza l'innescio di archi grazie al fusibile di corrente continua integrato. Non necessita di ulteriori fusibili di protezione.

Indicazione ottica di funzionamento / guasto.

Involucro modulare per guida DIN 35 mm in materiale termoplastico colore rosso, grado di protezione IP20.

Dati tecnici:

Tensione massima FV $U_{pv\ max}$ versioni 600 V - 1000 V

Corrente impulsiva nominale di scarica I_n (8/20 μ s) 12,5 kA [(DC+/DC-) \rightarrow PE]

Capacità massima di scarica I_{max} (8/20 μ s) 25 kA [(DC+/DC-) \rightarrow PE]

Livello di protezione U_p ≤ 2 kV (600 V) ≤ 4 kV (1000 V)

Livello di protezione con 5kA U_p $\leq 2,5$ kV (600 V) $\leq 3,5$ kV (1000 V)

Tempo di intervento ≤ 25 ns

Potere di interruzione del fusibile interno 30 kA / 1000 V DC

Dimensioni standard massime: 54 x 90 x 58 mm (3 unità modulari)

con contatto di tele segnalamento per il controllo a distanza.

Prese di corrente

Prese di corrente per uso industriale

Normativa di riferimento: CEI EN 60309 (IEC 309) “Spine e prese per uso industriale”.

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Presa a spina per installazione fissa di tipo industriale, grado di protezione da IP44 a IP67, in materiale resistente al calore anormale ed al fuoco (minimo 850°C con test del filo incandescente, V2).

Tensioni nominali; 110; 230; 400 V.

Versioni interbloccate con interruttore di manovra-sezionatore AC23A-AC3, $I_{cc} > 10$ kA.

Tipologie standard:

- Prese fisse, da 16 e 32 A nelle versioni 2P+T, 3P+T, 3P+N+T;
- Prese fisse con interruttore di blocco, da 16, 32, 63 A nelle versioni 2P+T, 3P+T, 3P+N+T;
- Prese fisse con interruttore di blocco e fusibile, da 16, 32, 63 A nelle versioni 2P+T, 3P+T, 3P+N+T;
- Prese fisse con interruttore di blocco e fusibile, da 125 A nelle versioni 2P+T, 3P+T, 3P+N+T;
- Prese fisse da 16 A con trasformatore di sicurezza 24V e protezione termica o fusibili.

Accessori principali: scatole da parete o da incasso, quadri flangiati per l'installazione in batteria di più prese, calotte di adattamento per installazioni combinate con prese di tipo civile.

Prese a spina di tipo domestico o similare

Normativa di riferimento: CEI 23-50 (IEC 884-1) “Prese a spina per usi domestici e similari; Parte 1: Prescrizioni generali”.

Marchi: CE, IMQ (dove applicabile).

Descrizione e caratteristiche:

Presa a spina per installazione fissa di tipo domestico o similare, grado di protezione minimo IP2X, in materiale termoplastico con resistenza al calore anormale ed al fuoco (850°C con test del filo incandescente).

Serie componibile modulare per scatole frutto rettangolari.

Tipologie standard:

- 2P+T, 10 A, 250 V, tipo P11, con alveoli schermati;
- 2P+T, 16 A, 250 V, tipo P17, con alveoli schermati;
- 2P+T, 16 A, 250 V, tipo Schuko, con contatto di terra laterale, con alveoli schermati, standard italiano e tedesco;
- 2P+T, 10/16 A, 250 V, tipo P17/11 (bipasso o a ricettività multipla), con alveoli schermati;
- 2P+T, 10/16 A, 250 V, tipo P30, con contatto di terra centrale e laterale, a ricettività multipla, con alveoli schermati, standard italiano e tedesco;
- 2P+T, 10/16 A, 250 V, tipo P30/B (non normalizzata), con contatto di terra centrale e laterale, bipasso e ricettività multipla, con alveoli schermati, standard italiano e tedesco.

Accessori principali: scatole da incasso con grado di protezione IP2X ed IP55, scatole da parete IP4X ed IP55, supporti, placche.

Apparecchi di comando

Apparecchi di comando di tipo domestico o similare

Normativa di riferimento: CEI EN 60669 “Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare”.

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Apparecchio di comando di tipo domestico o similare, grado di protezione minimo IP4X, in materiale termoplastico con resistenza al calore anormale ed al fuoco (850°C con test del filo incandescente), morsetti con capacità di tenuta da 0,75 mm² a 2x4 mm² con viti imperdibili a serraggio indiretto. Tensione nominale 250 V, corrente nominale 16 A.

Serie componibile modulare per scatole frutto rettangolari.

Apparecchi standard: interruttori, interruttori bipolari, deviatori, invertitori, pulsanti ecc.

Accessori principali: scatole da incasso con grado di protezione IP2X ed IP 55, scatole da parete IP4X ed IP 55, supporti, placche, lampade di segnalazione o localizzazione.

Tubazioni

Tubi protettivi isolanti, pieghevoli, serie media

Normativa di riferimento: CEI EN 61386 (CEI 23-80, 23-82) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - tubi pieghevoli”

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Tubo in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, flessibile, corrugato, classificazione 3321 secondo EN 50086, resistenza allo schiacciamento > 750 N, colori vari in modo da facilitare l'individuazione dei servizi e delle linee elettriche, idoneo per realizzare impianti incassati sottotraccia e sottopavimento.

Dimensioni standard: Ø esterno (interno) mm 16 (10,7), 20 (14,1), 25 (18,3), 32 (24,3), 40 (31,2), 50 (39,6), 63 (50,6).

Accessori principali: manicotti di giunzione, tappi.

Tubi protettivi isolanti, pieghevoli, autorinvenenti

Normativa di riferimento: CEI EN 61386 (CEI 23-80, 23-82) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - tubi pieghevoli”

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Tubo in materiale termoplastico a base di polipropilene autoestinguente, autorinvenente, flessibile, corrugato, classificazione 3322 secondo EN 50086, resistenza allo schiacciamento > 750 N, ad elevata elasticità trasversale, indicato per la realizzazione di impianti nell'edilizia prefabbricata e per l'installazione all'interno di getti di calcestruzzo.

Dimensioni standard: Ø esterno (interno) mm 16 (10,7), 20 (14,1), 25 (18,3), 32 (24,3), 40 (31,2), 50 (39,6), 63 (50,6).

Accessori principali: manicotti di giunzione, tappi.

Tubi protettivi isolanti, rigidi, piegabili a freddo, serie media

Normativa di riferimento: CEI EN 61386 (CEI 23-80, 23-81) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - tubi rigidi”

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Tubo in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, rigido, piegabile a freddo, classificazione 3321 secondo EN 50086, resistenza allo schiacciamento > 750 N, resistente ai raggi U.V., colore grigio RAL 7035, idoneo per realizzare impianti con grado di protezione da IP4X a IP65 a seconda serie accessori impiegati.

Dimensioni standard: Ø esterno (interno) mm 16 (13), 20 (16,9), 25 (21,4), 32 (27,8), 40 (35,4), 50 (44,3), 63 (55).

Accessori principali: manicotti di giunzione, curve chiuse o ispezionabili, raccordi, scatole di derivazione.

Tubi protettivi isolanti, rigidi, serie pesante

Normativa di riferimento: CEI EN 61386 (CEI 23-80, 23-81) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - tubi rigidi”

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Tubo in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, rigido, classificazione 4321 secondo EN 50086, resistenza allo schiacciamento > 1250 N, resistente ai raggi U.V., colore grigio RAL 7035, idoneo per realizzare impianti con grado di protezione da IP4X a IP65 a seconda serie accessori impiegati.

Dimensioni standard: Ø esterno (interno) mm 16 (11,2), 20 (15,4), 25 (19,5), 32 (26,8), 40 (33,3), 50 (42,7), in barre da 3 m.

Accessori principali: manicotti di giunzione, curve chiuse o ispezionabili, raccordi, cassette di derivazione.

Tubi protettivi metallici, in acciaio zincato

Normativa di riferimento: CEI EN 61386 (CEI 23-80, 23-81) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - tubi rigidi”

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Tubo metallico rigido in acciaio zincato sendzimir, non filettabile, elettrosaldato con riporto di zinco sulle saldature, idoneo per realizzare impianti con grado di protezione da IP4X a IP68 a seconda serie accessori impiegati, media resistenza alla corrosione secondo normativa IEC di riferimento.

Dimensioni standard: Ø esterno (interno) mm 16 (14), 20 (18), 25 (22,6), 32 (29,6), 40 (37,6), 50 (47,6), 63(60), in barre da 3 o 4 m.

Accessori principali: collari, manicotti di giunzione, curve chiuse o ispezionabili, raccordi e raccordi pressacavo, boccole, cassette di derivazione (gli accessori di raccordo e giunzione devono essere del tipo ad innesto rapido ed a continuità metallica).

Accessori metallici per tubi e guaine guidacavo

Normativa di riferimento: CEI EN 61386 (CEI 23-80, 23-81) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - tubi rigidi”

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Raccordi tubo/ tubo, raccordo maschio, raccordo tubo/guidacavo, riduzioni, ecc. ad innesto rapido, con corpo e dadi in ottone con nichelatura 2-5 µm, guarnizione in elastomero termoplastico, sistema di ritenuta in acciaio inox, idoneo per realizzare impianti con grado di protezione IP65-IP67, alta resistenza alla corrosione, a continuità elettrica garantita.

Cavidotti da interro

Cavidotti isolanti corrugati flessibile a doppia parete

Normativa di riferimento: CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali”; CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) “Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”.

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Cavidotto in polietilene ad alta e bassa densità, flessibili, liscio all'interno e corrugato all'esterno, resistenza allo schiacciamento > 450 N, resistente ai raggi U.V., colore rosso.

Dimensioni standard: Ø esterno (interno) mm 50 (41), 63 (52), 75 (60), 90 (73), 110 (92), 125 (106), 140 (135), 160 (135), 200 (180).

Accessori principali: manicotti di giunzione, sellette per tubi a più gole.

Cavidotti isolanti rigidi serie pesante

Normativa di riferimento: CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali”; CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) “Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”.

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Cavidotto in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente, rigidi, con bicchiere liscio per giunzione ed incollaggio, resistenza allo schiacciamento > 750 N, resistenti ai raggi U.V., colore nero con nastratura gialla per identificare la presenza di cavi elettrici.

Dimensioni standard: Ø esterno (interno) mm 50 (40), 63 (53), 80 (68), 100 (88), 110 (96), 125 (108), 160 (140), 200 (160).

Accessori principali: manicotti di giunzione, curve.

Canali in materiale isolante

Canali portacavi in materiale plastico isolante

Normativa di riferimento:

CEI 23-93 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche;

CEI 23-19 “Canali porta cavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa”

CEI 23-32/V1 “Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete”

Marchi: CE, IMQ.

Descrizione e caratteristiche:

Canale in PVC di tipo autoestinguente grado V0, resistenza al fuoco classificazione M1 secondo CSTB, resistente ai raggi U.V., con sistema di accessori integrabile tra le diverse linee di installazione e di scatole portapparecchi per installazioni sia elettriche che per impianti speciali.

Grado di protezione IP4X.

Dimensioni standard: vedasi a secondo le varie tipologie di canale.

Accessori principali: giunzioni, scatole di derivazione, angoli fissi e variabili, scatole porta apparecchi .separatori, traversine e fermacavi, staffe (per i soli canali a sospensione).

Tutti i componenti (canali, angoli, derivazioni, scatole, etc.), devono garantire la continuità di separazione tra i circuiti ed essere idonei per montaggio a scatto.

Marcatura riportante il costruttore, il tipo e la dimensione del prodotto, le certificazioni possedute, le caratteristiche distintive ed il lotto produttivo (per prodotti in cui le marcature non possono essere riportate direttamente sul prodotto esse devono essere riportate sull’etichetta della confezione).

I diversi sistemi di canali sono: canali a parete o per applicazioni sospese; canali battiscopa o a cornice, minicanali, canali per solette in cemento; canali per pavimenti flottanti.

Canali a parete o per applicazioni sospese

Canale composto da corpo in varie soluzioni: a base piana, con guide, porta apparecchi (multifunzione), con fori o asole per un agevole fissaggio a parete e con coperchio smontabile con attrezzo, resistenza all’urto 6 J.

Dimensioni standard: da mm 25x40 a mm 40x40 (per soli canali a base piana) e da mm 60x40 a mm 200x80.

Colori: bianco RAL 9001, grigio RAL 7030.

Canali a battiscopa o a cornice

Canale composto da corpo forato con asole per un agevole fissaggio a parete e con coperchio smontabile con attrezzo.

Scatole porta apparecchi che possano contenere 3, 3-4, o 6 frutti, , resistenza all’urto 2 J (6 J per la linea TBA a cinque scomparti).

Dimensioni standard: mm 80x22 (a tre scomparti); mm 125x26 (a cinque scomparti).

Colori: bianco RAL 9001, ardesia RAL 7021, marrone RAL 8014.

Minicanali

Canale con o senza separazioni interne, a base piana forata per l’installazione a mezzo di chiodi o tasselli rigata sul fondo per facilitare l’applicazione di eventuali collanti, con coperchio di tipo standard o avvolgente, con finitura che permetta un’agevole accoppiamento con il pavimento e la parete per consentire un miglior livello di finitura estetica, , resistenza all’urto 6 J.

Dimensioni standard: da mm 22x10 a mm 66x22

Colori: bianco RAL 9001, grigio RAL 7030, marrone RAL 8014.

Passerelle portacavi

Passerelle portacavi in acciaio zincato

Normativa di riferimento: CEI EN 61537 “Passerelle e scale portacavi per impianti elettrici”
UNI-EN 10142 (zincatura sendzimir), CEI 7.6 (zincatura a caldo dopo la lavorazione)”

Marchi: CE

Descrizione e caratteristiche:

Passerella in lamiera di acciaio zincata, di spessore minimo 0.6 mm, sezione rettangolare, con base e pareti chiuse lisce o imbutite, o asolate, giunzione con fissaggio a incastro, a continuità elettrica garantita per tutti i componenti.

Zincatura Sendzimir ottenuta con zincatura a caldo su lamiera di acciaio; o zincatura a caldo dopo lavorazione mediante immersione in zinco fuso a 450°C.

Dimensioni standard: da mm 75x 75 a mm 500x100.

Accessori principali: giunzioni, curve orizzontali e verticali, derivazioni e raccordi, setti di separazione, mensole e staffe. Marcatura mediante codice che indichi il costruttore, il tipo e la dimensione del prodotto.

La passerella può essere costituita da un canale a norma CEI 23-31, installato senza coperchio.

Passerelle portacavi in filo di acciaio

Normativa di riferimento: CEI EN 61537 “Passerelle e scale portacavi per impianti elettrici”

Marchi: CE.

Descrizione e caratteristiche:

Passerella in filo di acciaio, di tipo componibile, con filo elementare di diametro minimo 4,5 mm, a continuità elettrica garantita per tutti i componenti.

Finitura mediante elettrozincatura continua, elettrozincatura dopo la lavorazione, o zincatura a caldo dopo lavorazione mediante immersione in zinco fuso a 450°C, o versioni in acciaio inox 304L o 316 L.

Dimensioni standard: da mm 30x50 a mm 105x600 mm.

Accessori principali: coperchio, giunzioni, viterie per preparazioni di curve orizzontali e verticali, derivazioni e raccordi, setti di separazione, mensole e staffe. Marcatura mediante codice che indichi il costruttore, il tipo e la dimensione del prodotto.

Cassette e connessioni

Cassette di derivazione

Le cassette devono essere munite di coperchi saldamente fissati, con viti.

I cavi e le giunzioni all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% dello spazio interno della cassetta.

Le cassette devono essere distinte per ogni impianto, o in alternativa, le cassette possono essere dotate di setti separatori interni per garantire la separazione e la non promiscuità degli impianti.

Da incasso

Cassette di derivazione rispondenti alle norme CEI C.431 - IEC 670, in materiale isolante autoestinguente, grado di protezione IP4X (IP44 dove richiesto).

Con possibilità di montaggio in batteria affiancato tramite appositi inserti, di etichette segnaletiche per l'identificazione, di separatori.

Per impianti dove è previsto il raccordo tra cassette incassate e canali o tubazioni a parete, i coperchi devono essere del tipo alto, sporgente dalla parete.

Da parete (in materiale isolante)

Cassette di derivazione rispondenti alle norme CEI C.431 - IEC 670, in materiale isolante autoestinguente, colore grigio chiaro, grado di protezione IP44 o superiore, con pareti lisce (montaggio di accessori di raccordo) o con passacavi.

Scatole frutto

Da incasso

Scatole frutto rispondenti alle norme CEI C.431 - IEC 670, per il montaggio di apparecchi serie componibile modulare, del tipo rettangolare in materiale isolante autoestinguente.

Da parete

Cassette rispondenti alle norme CEI C.431 - IEC 670, per il montaggio di apparecchi serie componibile modulare, del tipo rettangolare, con possibilità di montaggio in configurazioni verticali od orizzontali, in materiale isolante autoestinguente colore grigio chiaro, grado di protezione IP4X (IP55 dove richiesto).

Connessioni

Le connessioni devono essere realizzate esclusivamente all'interno di cassette di derivazione, non sono ammesse giunzioni entro le scatole portafrutto, salvo che il normale collegamento entra-esce tramite i morsetti predisposti degli apparecchi.

Le connessioni devono essere realizzate con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte, e devono unire cavi delle stesse caratteristiche e colorazione funzionale.

Le morsettiere devono essere del tipo di collegamento e derivazione a più vie, rispondenti alle norme CEI 23-20- CEI 23-21, con corpo in policarbonato antiurto autoestinguente, con aperture a facile introduzione dei conduttori, viti imperdibili, morsetti a serraggio indiretto in acciaio trattato, piastrina di collegamento equipotenziale in rame stagnato.

Impianto di messa a terra

La resistenza di terra per le masse dell'impianto (o resistenza del circuito di guasto) deve essere di valore sufficientemente basso a garantire la protezione contro i contatti indiretti (vedasi capitolo relativo alla protezione contro i contatti indiretti).

Si prevede la realizzazione di un impianto dispersore, unico, da installare in concomitanza della formazione e nei medesimi scavi delle condutture di distribuzione linee elettriche principali; impianto che sarà interconnesso con i ferri di armatura della costruzione.

I dispersori devono essere interconnessi, tramite conduttori di terra, ad un collettore equipotenziale principale, al quale fanno capo anche i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali. Quando sono accessibili i ferri delle fondazioni, si prevede il loro utilizzo mediante collegamento in più punti alla dorsale di terra principale; in questo modo oltre ad ridurre i costi rispetto all'installazione di dispersori a puntazza, si ottiene l'effetto di una buona equipotenzializzazione del potenziale su tutta la struttura e valori di terra generalmente bassi. I ferri di fondazione devono garantire una buona continuità, cioè essere realizzati secondo la regola dell'arte edile.

L'impianto di terra deve attestarsi ad un collettore principale di terra, a cui deve fare capo l'impianto disperdente, i conduttori di protezione delle linee di alimentazione alle unità immobiliari, le masse estranee.

L'impianto di terra deve essere realizzato secondo le modalità e con i materiali di seguito indicati:

Dispersore

Il dispersore è costituito da elementi disperdenti che possono essere:

- dispersori intenzionali (o artificiali);
- dispersori di fatto (o naturali).

I dispersori devono garantire la resistenza alla corrosione ed alle sollecitazioni meccaniche, possono essere per posa nel terreno (conduttori, nastri, piastre) o per infissione nel terreno (picchetti).

Dispersori intenzionali:

Conduttore cordato in rame nudo, sezione minima 25 mm^2 , con diametro di ciascun conduttore che forma la corda pari a 1,8 mm.

Picchetto in profilato a croce, in acciaio zincato a caldo (CEI 7-6), dimensione trasversale 50 mm, spessore 5 mm, lunghezza 1,5 m.

La profondità minima di posa è pari a 0,5 m sotto il piano di calpestio.

Dispersori di fatto::

Dispersori costituiti dai ferri di fondazioni di cemento armato quali plinti, platee, travi ecc., o da elementi metallici quali camicie metalliche dei pozzi, serbatoi, strutture metalliche interrate in genere.

In fase di allestimento delle opere in cemento armato, i ferri delle fondazioni, devono essere riportati all'esterno ed interconnessi all'impianto di terra principale.

Il collegamento deve essere realizzato mediante saldatura, con ripristino della protezione contro le corrosioni, oppure mediante appositi morsetti, o metodi simili.

Le derivazioni tra la dorsale di terra ed i dispersori intenzionali o di fatto deve essere realizzata senza interrompere la dorsale stessa, ripristinando le condizioni di protezione contro le corrosioni nel caso essa venisse a meno, la connessione con i picchetti devono essere realizzate con bulloneria in acciaio inox, 10 MA, con rondelle antisvitamento.

Conduttori di protezione

I conduttori di protezione collegano le masse all'impianto di terra, in relazione alla sezione del conduttore di fase della linea corrispondente, la sezione minima da impiegare, per cavi in rame è:

sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S \text{ (mm}^2\text{)}$	sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p \text{ (mm}^2\text{)}$
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$

$S > 35$	$S_p = S/2$
----------	-------------

Nel caso di impiego di conduttore di protezione comune a più circuiti, la sua sezione deve essere riferita al conduttore di fase di maggiore sezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a 25 mm², se in rame.

Collettore o nodo equipotenziale

Al nodo di terra devono essere collegati i conduttori di terra ed i conduttori equipotenziali principali, con cavi muniti di contrassegno di identificazione, e sezionabili singolarmente a mezzo di morsetto, devono inoltre essere collegati direttamente o indirettamente i conduttori di protezione.

Nello stesso impianto possono essere installati più di un collettore.

Collegamenti equipotenziali principali

Le masse estranee devono essere collegate all'impianto di terra, sui collettori equipotenziali, mediante conduttori di sezione non inferiore a 6 mm², se in rame (CEI 64-8; V2 art. 547.1.1).

Massa estranea

Si definisce massa estranea una parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico, in grado di introdurre un potenziale (generalmente il potenziale di terra).

Sono esempio di masse estranee:

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio (per es. acqua e gas);
- le canalizzazioni metalliche del riscaldamento/condizionamento centrale;
- gli elementi metallici facenti parte di strutture di edifici.

Negli ambienti ordinari sono da considerare masse estranee (che possono introdurre il potenziale di terra), le parti metalliche che presentano una resistenza verso terra < 1000 Ω.

Collegamenti equipotenziali supplementari per locali con bagni e docce

Nei locali contenenti per bagni e docce, le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 devono essere collegate con i conduttori di protezione di tutte le masse di queste zone, con conduttori di sezione minima 2,5 mm² se in tubazione, e 4 mm² se senza tubazione.

Apparecchi illuminanti

Normativa di riferimento valida per tutti gli apparecchi illuminanti di seguito descritti:
CEI EN 60598-1- / 60598-2- Apparecchi di illuminazione.

Gli apparecchi illuminanti sono di diverse e svariate tipologie in funzione del locale e modalità di installazione, vedasi anche quanto indicato sui disegni di progetto e sul computo metrico.

Incassi a soffitto, foro tondo

Apparecchio illuminante da incasso a foro tondo, per lampade fluorescenti compatte.

Corpo in polycarbonato autoestinguente, privo di alogenuri, staffe di fissaggio in acciaio zincato.

Ottica dodecagonale con lamine di alluminio su supporto in polycarbonato, anello in polycarbonato grigio chiaro.

Unità reattore separata, con fusibile e reattore elettronico multiwatt, o con starter e reattori a bassissime perdite.

Grado di protezione IP43 (parte a vista), isolamento classe I, marchi: CE, IMQ, marchio F (installazione anche su superfici normalmente infiammabili).

Accessori in dotazione: staffe di fissaggio in acciaio zincato.

Accessori:

- Staffa di rinforzo per montaggio in controsoffitti a pannelli in fibra minerale.;
- Vetro temperato liscio o stampato decorativo (IP44).

Incassi a soffitto 600x600 mm

Descrizione e caratteristiche:

Apparecchio illuminante da incasso, ottica lamellare, per controsoffitti a modulo 600x600 mm, controsoffitti a doghe, controsoffitti in cartongesso, per lampade fluorescenti lineari e fluorescenti compatte.

Corpo in lamiera di acciaio zincato a caldo e verniciato in poliestere, di colore bianco; finitura bordo da scegliere del tipo adatto al tipo controsoffitto.

Ottiche con fissaggio a scatto e dispositivo anticaduta del tipo paraboliche ad alette trasversali, chiuse superiormente.

Cablaggio con cavo da 0,75 mm² termoresistente, fusibile di protezione, con reattori elettronici o con starter e reattori a basse perdite.

Grado di protezione IP20, isolamento classe I, marchi: CE.

Accessori in dotazione: staffe di fissaggio in acciaio zincato.

Accessori disponibili: connettori e staffe speciali.

Apparecchi stagni da soffitto/parete

Descrizione e caratteristiche:

Apparecchio illuminante a protezione aumentata, per lampade fluorescenti lineari.

Corpo in polycarbonato autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, stampato ad iniezione, grigio; diffusore in polycarbonato trasparente stampato ad iniezione liscio esternamente, ottica prismaticizzata internamente; riflettore

portacablaggio in acciaio zincato a caldo verniciato in resine poliestere colore bianco, apertura a cerniera; scroccchi di fissaggio schermo a scomparsa filo corpo in acciaio inox, ad apertura antivandalica; guarnizione di tenuta ecologica antinvecchiamento. Rendimento >75% (monolampada) >75% (bilampada).

Cablaggio con cavo da 0,75 mm² termoresistente, fusibile di protezione, con reattori elettronici o con starter e reattori a bassissime perdite.

Ingresso cavi superiore, o sulle testate mediante predisposizione tripla.

Grado di protezione IP65, marchi: CE, IMQ, marchio F (installazione anche su superfici normalmente infiammabili).

Accessori in dotazione: staffe di fissaggio in acciaio inox.

Accessori disponibili a completamento: riflettori parabolici e concentranti.

Apparecchi per sistemi componibili

Apparecchio illuminante per lampada fluorescente per installazione singola o in composizione.

Corpo e testate in lamiera d'acciaio stampato verniciata con polvere poliestere stabilizzato ai raggi UV, di colore bianco.

Ottica con fissaggio a scatto ed aggancio anticaduta mediante cordine in nylon, di tipo dark-light ad alveoli a doppia parabolicità, nelle varie versioni ed esecuzioni, anche per luce diretta/indiretta con lastra superiore trasparente antipolvere.

Cablaggio con starter e reattori a bassissime perdite EEI B2 (rifasato) o con reattori elettronici EEI A2, per tensione 230 V 50 Hz, cavo termoresistente, morsettiera 2P+T (doppia accensione per versioni quadrilampada cablaggio normale. Grado di protezione IP207 (407 con speciale copricatodo a richiesta), marchi: CE, marchio F (installazione anche su superfici normalmente infiammabili).

Accessori disponibili e a completamento:

Testate di chiusura e di giunzione, sospensioni semplici ed elettrificate a filo o a tiges, giunti lineari o angolari o regolabili, incroci a 3 o 4 vie, moduli vuoti ecc. e comunque componenti che permettono la composizione del sistema.

Proiettori per lampade a scarica

Proiettore per lampade a scarica, per montaggio a parete o su palo, all'esterno o all'interno.

Corpo in lega di alluminio pressofuso, colore grigio alluminio metallizzato chiaro, riflettore in alluminio purissimo brillantato ed ossidato, vetro di protezione temperato resistente agli shock termici, guarnizione di tenuta anti invecchiamento, telaio frontale apribile a cerniera, cablaggio per tensione 230 V - 50 Hz per lampade a scarica.

Ottiche a distribuzione simmetrica, asimmetrica, diffondente, stradale.

Cablaggio per lampade a scarica con accenditore, reattori a basse perdite.

Grado di protezione da IP65, isolamento classe I, marchi: CE.

Accessori in dotazione: staffe di fissaggio in acciaio zincato, attacco per installazione su palo (dritto ed a frusta) ad inclinazione regolabile.

Accessori disponibili: griglia di protezione in filo d'acciaio zincato, visiera, frangiluce, supporti singoli e doppi per palo.

Proiettore stradale a LED

Proiettore per Power LED, per montaggio su palo, o a parete mediante staffa.

Corpo in lega di alluminio pressofuso, colore grafite/antracite, copertura/dissipatore in alluminio pressofuso apribile a cerniera senza utensili, Con gancio di chiusura e dispositivo di sicurezza contro l'apertura accidentale in acciaio inox. Diffusore in vetro temperato resistente agli shock termici e agli urti.

Attacco regolabile rotante con scala goniometrica di regolazione sul corpo apparecchio, predisposto per pali da 56 a 80 mm

LED di potenza ad alta efficienza da 1,2 W, da 6000°K a 500 mA, LED con lente integrata, distribuzione luminosa diffondente lungo l'asse trasversale, stradale. Con alimentatore LED incorporato.

Grado di protezione da IP66, isolamento classe II, marchi: CE.

Potenze e flussi indicativi:

- 66 LED per un totale di 103W di lampada e 12242 Lm a 25°C;

- 99 LED per un totale di 137W di lampada e 16434 Lm a 25°C;

Pali in acciaio rastremato, saldati

Descrizione e caratteristiche:

Palo in acciaio rastremato ricavato da tubi elettrosaldati uniti mediante saldatura trasversale. In acciaio S235 JR - UNI EN 10025, zincato a caldo secondo UNI 1461, da interrare, con foro alla base per ingresso cavi, attacco per messa a terra, asola con finestra di ispezione per morsettiera.

Accessori in dotazione:

Morsettiera a 2 o 4 poli per cavi fino a 16 mm², a tre vie per polo con serraggio conduttori indipendente, con portafusibili e fusibili a cartuccia.

Portella di tipo grande in lega di alluminio, esente da spigoli, apribile solo con apposito attrezzo, classe di isolamento II, con fusibile.

Accessori a completamento:

Sbracci singoli, doppi, tripli; staffe portaproiettori; manicotti porta armature, tirafondi e piastre di base, guaina protettiva alla base palo.

Apparecchi illuminanti di emergenza e segnaletica di sicurezza

Normativa di riferimento valida per tutti gli apparecchi di emergenza:

CEI EN 60598-1 “Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;

CEI EN 60598-2-22 “Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza”.

Apparecchi illuminanti di emergenza autoalimentati - AutoTest + Centrale Test DALI

Lampada per illuminazione di sicurezza

Apparecchio di emergenza autonomo con autodiagnosi periodica automatica, impiegabile anche con impianti a controllo centralizzato. Munito di circuito elettronico di controllo soglia minima tensione e ricarica automatica, microprocessore per verifica funzionale in automatico (AutoTest), circuito intelligente con porta BUS che permette il montaggio impianti con controllo e gestione centralizzati (CentralTest) mediante protocollo DALI e centrale dedicata.

LED multicolori di segnalazione malfunzionamenti, presenza rete, attivazione circuito di ricarica.

Modo di funzionamento solo emergenza (versione SE, con isolamento classe II), o illuminazione permanente (versione SA, con alimentatore elettronico, isolamento classe I)

Corpo in materiale plastico autoestinguente, riflettore metallizzato ad elevato rendimento con parabola a geometria variabile, schermo ad elevata trasparenza, possibilità di installazione ad incasso, grado di protezione IP65 (IP40/IP65 per installazione ad incasso).

Batterie ermetiche al Piombo heavy-duty (SE), o al Nichel Cadmio per alta temperatura (SA), lampada fluorescente lineare o compatta.

Autonomia programmabile 1-3 h, tempo di ricarica 12 ore.

Flusso luminoso in emergenza variabile in funzione dell'autonomia selezionata:

8 W	1 h	360 Lm	3 h	203 Lm
-----	-----	--------	-----	--------

11 W	1 h	490 Lm	3 h	175 Lm
------	-----	--------	-----	--------

24 W	1 h	517 Lm	3 h	339 Lm
------	-----	--------	-----	--------

Dimensioni: 406 x 146,8 mm, profondità 80,7 mm.

Accessori principali: scatola per installazione ad incasso, etichette segnaletiche, griglia di protezione.

Marchi: CE, IMQ, marchio F (installazione anche su superfici normalmente infiammabili).

Lampada per segnaletica di sicurezza

Apparecchio di emergenza autonomo per segnaletica di sicurezza, con autodiagnosi periodica automatica, impiegabile anche con impianti a controllo centralizzato. Munito di circuito elettronico di controllo soglia minima tensione e ricarica automatica, microprocessore per verifica funzionale in automatico (AutoTest), circuito intelligente con porta BUS che permette il montaggio in impianti con controllo e gestione centralizzati (CentralTest) mediante protocollo DALI e centrale dedicata.

LED multicolori di segnalazione malfunzionamenti, presenza rete, attivazione circuito di ricarica.

Modo di funzionamento solo emergenza (versione SE, con isolamento classe II), o illuminazione permanente ridotta (versione SA-PS, con alimentatore elettronico, isolamento classe II).

Corpo in materiale plastico autoestinguente, diffusore in materiale plastico autoestinguente opalizzato, possibilità di installazione a bandiera (plafone o parete), a sospensione o a incasso in controsoffitto mediante apposite staffe / accessori, grado di protezione IP40.

Batterie ermetiche al Nichel-Cadmio NiCd 6 V, 1,7 Ah, lampada 3,5 W fluorescente a catodo freddo (CCFL) a lunga durata. Autonomia programmabile 1-3 h, tempo di ricarica 12 ore.

Munita di etichetta segnaletica verde a sfondo bianco indicante la direzione della via di fuga.

Distanza di visibilità con segnale illuminato internamente (secondo UNI EN 1838): 35 m.

Dimensioni: 335 x 273 mm, profondità 38 mm.

Accessori principali: etichette segnaletiche, staffe di fissaggio a parete a soffitto o in controsoffitti.

Marchi: CE, marchio F (installazione anche su superfici normalmente infiammabili).

Componenti per impianti fotovoltaici

Cavo per impianti fotovoltaici FG21M21 PV3 (1500 Vdc)

Normativa di riferimento: CEI 20-91, EN 60332-1-2, CEI EN 61034-2, CEI EN 50267-2-2, CEI 2037/4.

Descrizione e caratteristiche:

Cavo unipolare flessibile per l'impiego e l'interconnessione dei vari elementi di impianti fotovoltaici per la produzione di energia, con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma a bassa emissione di fumi e gas tossici, con conduttore flessibile in rame stagnato; isolante in miscela elastomerica ad alto modulo a base di gomma sintetica del tipo HEPR - tipo G21; guaina in miscela reticolata senza alogeni a base EVA tipo M21, colori disponibili della guaina nero, rosso, blu.

Temperature ambiente min. - 40°C, max. 90°C.

Temperatura del conduttore max. 120°C (in sovraccarico), 250°C di cortocircuito per max. 5 sec..

Marcatura (lungo tutto il cavo): IMQ + marchio di fabbrica e sigla designazione secondo tabelle CEI UNEL + sezione/formazione + marcatura metrica progressiva.

Sezioni: da 1,5 a 120 mm².

Tensione nominale in c.a. U_0/U : 0,6/1 kV.

Tensione nominale in c.c. V_0/V : 0,9/1,5 kV.

Tensione di prova: 6,5 kV.

Condizioni ammesse di posa: sia all'interno che all'esterno, in posa fissa o mobile (non gravosa), anche senza protezione.

Caratteristiche particolari: resistenza all'ozono secondo EN50396 art. 8.1.3, agli UV secondo HD 605(A1, assorbimento acqua secondo EN 60811-1-3. Compatibilità totale con gamme di connettori per impianti fotovoltaici.

Connettori rapidi per impianti fotovoltaici

Omologazioni: DIN V VDE V 01263 - IEC 617301.

Descrizione e caratteristiche:

Connettori unipolari per l'impiego in impianti fotovoltaici per la produzione di energia con tensioni superiori ai 1000Vcc e capacità di portata di corrente superiore ai 40A per contatto, in accordo alle prescrizioni di classe A.

Impiegabili sia all'interno che all'esterno in posa fissa o mobile, in canali ed in tubazioni.

Resistenza ai raggi UV ed all'acqua secondo ISO 4982-2 A, alla corrosione secondo ISO 6988.

Grado di protezione IP20 (non connesso) IP68 (connesso), corpo in Poliamide (PA66), autoestinguenza V2, contatti maschi e femmina solidi, a vite, in ottone argentato.

Capacità di connessione:

- sezioni nominali da 1,5 a 10 mm².

Moduli fotovoltaici

Modulo fotovoltaico con celle solari in silicio monocristallino, certificazione IEC 61212, classe d'isolamento II.

Con telaio in alluminio anodizzato con fori di drenaggio e costruzione rigida che ne impedisca la deformazione o rottura dovuta al gelo o altri agenti atmosferici, vetro frontale prismatico temperato ad altissima resistenza di spessore minimo 3,2 con certificazione per resistenza alle elevate pressioni del vento (≥ 2400 Pa) e carichi di neve (≥ 5400 Pa), incapsulamento sotto vuoto.

Scatola di giunzione IP67 con diodi di by-pass, cavo solare e connettori integrati compatibili MCA con bloccaggio a rotazione.

Efficienza del modulo $> 0,14$

Temperatura di esercizio -40°C + 85°C

Tensione massima del sistema 1000 Vdc.

Tolleranza positiva sulla potenza di uscita 0/+5 W

Garanzia 25 anni sulla potenza di uscita: almeno 5 anni 95%; 12 anni 90%, 18 anni 85%; 25 anni 80%.

Garanzia 5 anni sui materiali e fabbricazione.

Temperatura di esercizio nominale della cella 45 + - 2°C-

La potenza nominale, le tensioni e correnti caratteristiche devono essere adatte e coordinate alle caratteristiche del convertitore, in funzione della configurazione dei collegamenti delle stringhe, per la formazione di un sistema fotovoltaico ad elevata efficienza.

Convertitori (inverter) solari per interno

Inverter per la connessione in parallelo alla rete elettrica dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici.

Caratteristiche principali:

Inverter solare multi stringa, con trasformatore di isolamento, per interno

- dotato di dispositivi MPPT;
- funzionamento completamente digitale e automatico;
- dispositivi di controllo e protezione ridondanti
- MSD controllo di frequenza e impedenza;
- immunità alle interferenze EMV.

Caratteristiche tecniche:

- | | |
|--|-------------------------|
| - potenza del campo fotovoltaico | max. 80 kW – min. 55 kW |
| - potenza nominale corrente alternata | 80 kW |
| - potenza massima corrente alternata | 88 kW |
| - tensione continua max. in circuito aperto: | 800 Vdc |
| - tensione V_0 @STC: | 540-640 Vdc |
| - corrente massima di ingresso: | 205 A |
| - fattore di distorsione (THD): | < 3% |
| - tensione di esercizio: | 400 Vac |
| - frequenza di uscita: | 50Hz |
| - fattore di potenza: | > 0,99 |
| - rendimento massimo: | > 96% |
| - grado di protezione: | IP 20 |
| - separazione galvanica: | con trasformatore BF |
| - dispositivo di sezionamento: | INTEGRATO |
| - protezione di interfaccia: | INTEGRATA |

Impianto antenna TV-SAT

Impianto di antenna per la ricezione dei segnali televisivi relativi ai canali nazionali ed alle principali emittenti private ricevibili nella zona, distribuito alle prese, abbinato ad impianto di ricezione satellitare.

L'impianto ed i relativi componenti devono essere realizzati in conformità alle norme CEI 12-13 e CEI 12-15.

Caratteristiche generali:

L'impianto deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Massimo rendimento, ricezione esente di riflessi e disturbi, separazione tra le utilizzazioni che non devono influenzarsi e disturbarsi a vicenda;
- Livelli minimi alle utenze più critiche 1 mV / 75 Ω ;
- Livelli minimi alle utenze in posizione più sfavorevole 10 mV / 75 Ω ;
- Dislivello massimo fra i canali presenti contemporaneamente alla medesima presa 12 dB;
- Risposta in ampiezza in funzione della frequenza ad impianto completo non superiore ai 3 dB per ogni canale;
- Dislivello tra segnale e rumore tra i morsetti d'antenna e l'ultima presa maggiore a 43 dB.

Nella scelta ed installazione dell'antenna, si deve tenere conto che l'efficienza della stessa è determinata dalla rigorosa valutazione di fattori che variano per ogni singolo caso e di cui si esemplificano i principali:

- intensità dei segnali in arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza);
- altezza del fabbricato sulla cui sommità deve essere installata l'antenna ed influenza dei fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto e numero delle utenze.

Per una valutazione più appropriata si deve inoltre tenere conto delle caratteristiche proprie dell'antenna e cioè: guadagno, angolo di apertura e rapporto tra sensibilità nella direzione e in quella opposta.

Il guadagno dovrà pertanto essere elevato, pur con angoli di apertura orizzontale e verticale ridotti al minimo per limitare l'azione dei campi disturbati, provenienti da direzioni diverse da quella del trasmettitore.

Ove ne sia il caso, un più elevato guadagno può conseguirsi con l'inserzione di amplificatori A.F.

Castello antenne

Gli elementi dell'antenna devono essere di leghe leggere inossidabili, particolarmente studiate per resistere alle sollecitazioni atmosferiche, con sostegni di acciaio zincato.

I punti di giunzione dei collegamenti devono essere racchiusi in custodie di materie plastiche e le viti di contatto devono essere di leghe inossidabili.

Si devono prevedere ancoraggi elastici dei conduttori, onde evitare strappi anche con il più forte vento.

Centrale amplificatrice

Le apparecchiature elettroniche, completamente transistorizzate, devono essere cablate su un apposito pannello a parete, le apparecchiature ed il pannello di sostegno saranno predisposte per un eventuale ampliamento dei canali.

La centralina amplificatrice deve essere realizzata con tecnica di canale con uno studio appropriato del Raster dei canali distribuiti.

I componenti elettronici della centrale devono avere caratteristiche di perfetto adattamento ed i cablaggi devono essere effettuati in modo da evitare qualsiasi fenomeno di risonanza, presentare la minore dispersione, limitare interferenze e radiofrequenze.

Morsettiera per la messa a terra di tutte le schermature dei cavi e del pannello.

Distribuzione e prese

I cavi di antenna devono essere coassiali di impedenza 75 Ω , attenuazione 0,3 dB a 1000 Hz, ad alto coefficiente di schermatura, a basso coefficiente di invecchiamento, non sono ammesse giunzioni salvo che in corrispondenza dei partitori di segnale. Le prese d'antenna per derivazione alle utenze delle radio e televisioni devono essere del tipo adatto ed appartenere alla stessa serie di tutte le altre apparecchiature elettriche. Le schermature dei cavi coassiali, a livello di centrale amplificatrice, o sottocentrale, devono essere collegate a terra, con conduttore gialloverde di sezione almeno 4 mm².

Verifiche e collaudo

L'installatore deve elaborare gli schemi di distribuzione e di carico, il calcolo delle attenuazioni e delle tensioni utili.

In fase di collaudo deve essere verificato su ogni presa il diagramma di disaccoppiamento-segnale utile per l'uniformità del rapporto segnale-disturbo.

Apparecchi per impianto anti intrusione

Centrale anti intrusione

Centrale di sicurezza anti intrusione, gestita a microprocessore per alta sicurezza, modulare, espandibile (fino a max. 64 zone).

Conformazione base a 8 zone in centrale espandibile a 64 tramite concentratori di zona a 4 e 8 zone.

Zone programmabili come istantanee, ritardate, ultima uscita, panico, tecnologico, tele-soccorso, pre-allarme, incendio, sabotaggio, parzializzazione del sistema fino a 12 settori.

Bilanciamento degli ingressi singolo e doppio.

Possibilità di collegare fino a 16 tastiere remote.

Funzioni GONG, funzione AND, funzioni luce di cortesia, simulazione di presenza, pre-allarme.

Visualizzazione in chiaro delle condizioni del sistema, possibilità di descrivere in chiaro ogni singola zona, settore, codice o chiave ottica; integrazione fino a 16 lettori ottici -digitali e fino a 8 parzializzatori.

Funzione controllo accessi ed orologio-calendario.

Programmatore orario associabile a diverse funzioni, quali:

ON, OFF settori, controllo accessi, passaggio ronda, commutazione uscite tecnologiche:

Tre BUS seriali RS485 per la connessione dei concentratori, porta seriale RS232 integrata per connessione a PC locale o a stampante.

Trasmissione numerica e vocale tramite schema modem-communicator.

Programmazione completa del sistema tramite PC su linea RS232 oppure da remoto via modem, e carico / scarico dati tramite software dedicato.

Batteria inseribile: 12V - 18Ah (27 Ah in apposita versione a cassetto maggiorato)

Alimentatore switching: 2,5 Ah

Dimensioni (hxlxp): 447x324x148 mm

Livello di prestazione IMQ: 2° livello.

(impiegare centrale compatibile ed interfacciabile con quella dell'edificio Chiostro)

Modem

Scheda modem-communicator per la trasmissione via linea telefonica commutata di informazioni e dati relativi al funzionamento della centrale e degli eventuali allarmi rilevati e segnalati dall'impianto ai responsabili, e all'istituto di vigilanza e/o telegestione, sistema a sintesi vocale.

Programmazione tramite tastiera o la tastiera remota connessa alla centrale.

Memoria per memorizzare i dati programmati (compresi i messaggi vocali).

Livello di prestazione IMQ: 2° livello.

Concentratore

Modulo concentratore per connessione sulle linee seriali RS485, indirizzabile, versione con 4 zone e 3 uscite

Modulo concentratore per connessione sulle linee seriali RS485, indirizzabile, versione con 8 zone e 6 uscite,

Livello di prestazione IMQ: 2° livello.

Tastiera elettronica

Tastiera con display LCD a 16 caratteri, retroilluminata, per la programmazione e gestione dell'impianto e

visualizzazione degli eventi, con LED per indicazione di presenza rete e batteria, stato impianto, allarmi, manomissioni, zone aperte e parzializzazioni.

Livello di prestazione IMQ: 2° livello.

Segnalatore acustico da esterno, autoalimentato

Sirena elettronica autoalimentata, con lampeggiante, per esterno, con contenitore in alluminio pressofuso a forte resistenza agli agenti atmosferici, grado di protezione IP34/IK08, con gabbia antisfondamento.

Protezioni anti apertura, antiasportazione e protezioni opzionali antischiuma, antiperforatura e rilevatore di fiamma.

Suono allarme programmabile su 2 modalità e 16 modulazioni, tempo di allarme programmabile, flash di segnalazione in tecnologia LED; autodiagnosi di guasto batteria, tromba e flash di serie.

- temperatura di funzionamento: -25 °C ÷ +75 °C
 - tensione 9-15 Vdc, assorbimento massimo 0,75A;
 - intensità sonora 103 dB a 3 m;
 - accumulatore allocabile: 12 V 2,2 Ah;
 - dimensioni (hxlxp): 237x287x90 mm
- Livello di prestazione IMQ: 2° livello.

Segnalatore acustico da interno

Sirena elettronica a basso assorbimento, in contenitore plastico protetto:

- tensione 11-14 Vdc, assorbimento massimo 0,5A;
- intensità sonora 110 dB a 1 m, frequenza: 2770 Hz;
- dimensioni (hxlxp): 160x110x38 mm

Rivelatore volumetrico a doppia tecnologia, antimascheramento

Rivelatore a doppia tecnologia equipaggiato con lente di Fresnel intercambiabile, antimascheramento e con funzione di auto equalizzazione, memoria di allarme e di guasto, con relè allo stato solido, compensazione automatica della temperatura, blocco del relè ad impianto disattivo e tamper antimanomissione.

Portata massima 15 m, con copertura orizzontale di 108° della sezione infrarosso e 90° della sezione microonde.

Funzionamento programmabile AND/OR per un miglior rapporto sicurezza/immunità ai falsi allarmi.

Ingresso di controllo S programmabile.

Sincronizzazione MW fino a 4 sensori nel medesimo ambiente.

Segnalazione di tentativi di mascheramento della sezione microonda e della sezione infrarosso.

Tensione nominale: 12 Vdc;

Assorbimento nominale: 17 mA (38 mA max con i 3 led accesi);

Conteggio impulsi IR: x1 (Single Edge) / x2 (Dual Edge);

Portata e copertura IR:

- 15 m, 108°, 31 zone sensibili su 4 piani (lente volumetrica),
- 15 m, 1 zona sensibile su 1 piano (lente a tenda),
- 25 m, 7 zone sensibili su 5 piani (lente a lungo raggio);

Portata e copertura MW: portata regolabile 4 – 15 m, 90° (orizzontale) 36° (verticale);

Uscita di antimascheramento: Open collector;

Temperatura di funzionamento: -10°C / +55°C

Dimensioni (hxlxp): 124x70x54 mm

Livello di prestazione IMQ: 3° livello.

Contatti magnetici

Livello di prestazione IMQ: 1° livello

Contatto magnetico per montaggio in superficie, con corpo in alluminio, grado di protezione IP65, a doppio bilanciamento, adatto per cancelli e portoni.

- grado di protezione: IP65; - distanza di funzionamento: massimo 18 mm;

Contatto magnetico per montaggio in superficie, con corpo in alluminio pressofuso, con antimanomissione, adatto per porte blindate. - distanza di funzionamento: massimo 25 mm;

Contatto magnetico da incasso, con corpo in ABS, con antimanomissione, Ø 9 mm, adatto per serramenti in legno.

- distanza di funzionamento: massimo 10 mm;

Contatto magnetico da incasso, con corpo in ottone, con antimanomissione, adatto per porte in ferro e blindate.

- distanza di funzionamento: massimo 20 mm;

Apparecchi per impianto TV-CC

Amplificatore / matrice video

Amplificatore / matrice video, con stazione di comando a distanza, per gestione delle telecamere idoneo per configurazione dell'impianto ed apparecchiature, compreso apparecchiature ed accessori per invio a distanza del segnale e postazione di comando per selezione telecamere e modalità di visualizzazione.

Monitor a colori

Monitor a colori tft, 262.144 colori, risoluzione 1024x768 pixels, angolo di visione 60°, ingressi 2xPAL - 1xVGA 1xY/C, da tavolo, alimentazione 12Vc.c. con alimentatore 230Vc.a. in dotazione.

Alimentatore stabilizzato

Alimentatore stabilizzato 230Vca/12Vcc 400mA, in custodia da parete, adatto per essere inserito in custodia, completo dei eventuale scatola e di ogni accessorio.

Telecamera day & night

Telecamera day & night, alimentazione 230Vc.a., alta risoluzione, CCD 1/3", con rimozione meccanica del filtro IR, 480 linee in modo colore e 600 linee in modo monocromatico, 0,06 lux / F=1.4 (colore) e 0,006 lux / F=1.4 (monocromatico) a 3200K°, 752x582 pixels, sensore Sony Super HAD ad alta sensibilità, uscita PAL Y/C, rapporto S/N >48dB, due livelli di commutazione Day/Night selezionabili, correzione delle aperture orizzontale e verticale 3D, autoshutter 1/100.000 sec., shutter elettronico programmabile da 1/50 a 1/10.000 sec., line lock (fase regolabile), 2 livelli di AGC, compensazione del controluce (B.L.C.), due livelli di controllo automatico (ATW) del bianco, gamma 0,45/1 selezionabile, controllo per ottiche autoiris con/senza amplificatore, dimensioni diametro 50x62x126mm.

Completa di:

Obiettivo varifocale asferico Day & Night, Autoiris Direct Drive, focale 2,9-8mm, diaframma F=0,95-360, tecnologia asferica, formato 1/3", angolo orizzontale 93-34°, angolo verticale 68-26°;

Custodia per esterno in alluminio pressofuso, lunghezza utile 300mm, con passaggio cavi protetto IP66, snodo e riscaldamento elettrico 230Vc.a.

Apparecchi per impianto videocitofonico

Cavo per impianti videocitofonici e citofonici digitali a due fili (cavo di segnale CSC)

Normativa di riferimento: CEI 20-11 CEI 20-13 CEI 20-14 (cavi interrabili)

Descrizione e caratteristiche:

Cavo di tipo a doppino inguainato, costituito da due conduttori in rame rosso elettrolitico, flessibili, sezione 2x0,50 mm², con isolamento in PVC(RZ), intrecciati e non schermati, con guaina esterna bianca RAL 9010.

Tensione di isolamento: 300/500V, installabile installabile nelle medesime condutture dove siano presenti cavi elettrici a tensione massima 230 Vac.

Marchatura (lungo tutto il cavo): marchio di fabbrica, sigla designazione, indicatore di misura metrica progressiva.

Condizioni ammesse di posa: per posa fissa all'interno entro tubazioni sistemi chiusi similari o in canali portacavi e posa all'esterno anche in tubazioni interrate.

Marca e tipo: (impiegare cavo di caratteristiche come prescritte dal costruttore delle apparecchiature impiegate per l'impianto).

Alimentatore impianti solo audio

Alimentatore per sistema digitale audio a 2 fili, da impiegare in abbinamento a moduli o gruppi fonici dedicati, per la realizzazione di impianti fino a 26 posti interni.

Caratteristiche principali:

- apparecchio di sicurezza a doppio isolamento SELV;
- contenitore modulare da 6 moduli DIN;
- uscita Bus 24Vdc - 250 mA
- uscita 1-2 12Vac 1A

Attuatore serratura

Apparecchio per sistema digitale audio e video a 2 fili, che permette il comando dell'elettroserratura utilizzando il tasto dedicato dei posti interni. Da collegare all'alimentatore, può alimentare un'elettroserratura senza alcun trasformatore locale.

Caratteristiche principali:

- contenitore modulare da 4 moduli DIN;
- uscita 18V impulsivi 4 A (250 mA mantenimento)

Pulsantiera componibile

Parte meccanica di pulsantiera componibile, per ospitare imoduli elettronici di impianti citofonici e videocitofonici nella configurazione definita per il posto esterno, in versione da incasso o da parete.

Installazione da incasso con scatola da incasso in materiale isolante e telaio e cornici metalliche, da 1 a 3 moduli affiancabili, cornice disponibili in 4 diversi colori.

Installazione da parete con contenitori metallici, completi di cornice in colore Allmetal, da 1 a 9 moduli.

Accessori disponibili: tetto antipioggia.

Modulo fonico impianti audio

Modulo fonico per sistema digitale audio a 2 fili, da impiegare in abbinamento all'alimentatore dedicato, per impianti audio fino a 26 posti interni. Ad esso possono essere collegati i moduli pulsanti ed i moduli targa, oltre che una elettroserratura. Da programmare mediante configuratori.

Per posto esterno componibile.

Modulo pulsanti

Modulo pulsanti per sistema digitale audio e video a 2 fili, da collegare agli altri moduli mediante flat-cable.

Illuminazione targhette portanome con LED verdi.

Sistema per posto esterno componibile, da abbinare a frontale modulare per modulo a 3 o 4 pulsanti.

Posto interno citofonico

Citofono per sistema digitale audio e video a 2 fili, con segreto di conversazione per installazione a parete, collegamento mediante morsetti estraibili.

Caratteristiche principali:

- chiamata elettronica con 17 tipi di suonerie e regolabile su 3 livelli (escludibile con segnalazione LED rosso)
- pulsanti incorporati per apertura elettroserratura, luce scale e attuazione generica
- cordone estensibile con connettori RJ

Accessori disponibili: blocchetto pulsanti aggiuntivi, supporto per versione da tavolo con base, cavo e connettori; scatola multibox e kit per installazione ad incasso.