

OGGETTO:



COMUNE DI COMACCHIO

PROVINCIA DI FERRARA



LAVORO:

FEAMP 2014-2020 - AVVISO PUBBLICO MIS. 1.43 "PORTI, LUOGHI DI SBARCO, SALE PER LA VENDITA ALL'ASTA E RIPARI DI PESCA" - ANNUALITA' 2021 - RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)

COMMITTENTE / PROPRIETA':

Comune di Comacchio
Piazza Folegatti, 15
44022 Comacchio (FE)
P.Iva: 00342190386

GRUPPO DI LAVORO:

Studio Tecnico 3
Perito Industriale
Paletti Lorenzo
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA
SICUREZZA SUL LAVORO
DIREZIONE LAVORI
P.IVA: 01524590385 - CF: PLT LNZ 77D20 H1992
Tel.: 0533 327722 Via Calatafimi, 40 - 44029 Porto Garibaldi (FE)
Cell.: 328 8398687 E-mail: lorenzo.paletti@studiotecnico3.com
Sito Web: www.studiotecnico3.com

TECNICI PROGETTISTI:

Per. Ind. Lorenzo Paletti

DITTA INSTALLATRICE:

Geom. Cavalieri Piero
Via Don Minzoni, 8 - 44022 Comacchio (Fe)
e-mail: cavalieri.geom.piero@alice.it C.F.: CVL PER 75703 C9120
cell. +39 338 2075120 P.Iva: 01531520385

Geom. Piero Cavalieri

COLLABORATORE:

REV.N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO
OO	08/04/2022	Emissione: Progetto Definitivo-Esecutivo	P.L.

REDATTO:	—
DATA EMISSIONE:	08/04/2022
COMMESSA:	22010


ELABORATO:

CAPITOLATO TECNICO

OPERE ELETTRICHE

FILE:	
SCALA:	
TAVOLA:	CT-OE


IMPIANTI ELETTRICI

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :


CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE IMPIANTI ELETTRICI

INDICE

1	IMPIANTI E AMBIENTI.....	3
1.1	ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI.....	3
1.2	CAVI E CONDUTTURE	3
1.3	QUADRI ELETTRICI.....	13
1.4	PROTEZIONI.....	16
1.4.1	Impianto di terra.....	16
1.4.2	Protezione dalle sovracorrenti.....	21
1.4.3	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	22
1.4.4	Protezione contro i contatti indiretti.....	23
1.4.5	Coordinamento apparecchi di protezione	23
1.4.6	Coordinamento selettivo	23
1.4.7	Protezione di sostegno (back-up).....	25
1.4.8	Protezione contro i fulmini	26
1.5	COMANDI.....	29
1.5.1	Sezionamento e comando.....	29
1.5.2	Comando e arresto di emergenza	29
1.6	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	30
1.7	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	32
1.8	PRESCRIZIONI PER DISABILI	32
1.9	LOCALI BAGNO.....	34
1.10	DOTAZIONI ELETTRICHE	40
1.11	ASCENSORI	42
1.11.1	Impianto di alimentazione ascensori.....	43
1.11.2	Linea di alimentazione	44
1.11.3	Protezione contro i contatti diretti.....	45
1.11.4	Quadro di comando	45
1.11.5	Illuminazione del vano corsa ed illuminazione ausiliaria.....	45
1.11.6	Messa a terra	45
1.11.7	Impianto d'allarme	46
2	PRODOTTI.....	46
2.1	SERIE CIVILI.....	46
2.1.1	Dispositivi di comando	47
2.1.2	Prese di corrente.....	47
2.2	LAMPADE DI EMERGENZA	48
2.3	SCATOLE CONTENITORI E CENTRALINI	48
2.3.1	Contenitori da Parete.....	48
2.3.2	Quadri IP55.....	49
2.3.3	Quadri d'emergenza IP55	49
2.3.4	Calotte / Centralini IP40	50
2.3.5	Centralini da Incasso.....	50
2.3.6	Centralini IP55	51
2.3.7	Scatole di derivazione da incasso.....	51

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

2.3.8	Scatole per pareti tradizionali (forato rosso).....	51
2.4	APPARECCHI MODULARI	52
2.4.1	Interruttori Automatici Magnetotermici.....	52
2.4.2	Interruttori Automatici Magnetotermici Compatti.....	52
2.4.3	Interruttori Automatici Magnetotermici Multipolari	53
2.4.4	Blocchi Differenziali	53
2.4.5	Interruttori Magnetotermici Differenziali Compatti	54
2.4.6	Interruttori Differenziali Puri	54
2.4.7	Accessori per Interruttori Automatici	55
2.4.8	Sganciatori a Lancio di Corrente	55
2.4.9	Contatti Ausiliari / Segnalazione Guasto	56
2.4.10	Trasformatori e Suonerie	56
2.4.11	Comandi, Attuatori e Protezioni	57
2.4.12	Sezionatori Accessoriabili.....	57
2.4.13	Interruttori Non Automatici	58
2.4.14	Porta Fusibili	58
2.4.15	Relè Passo-Passo.....	58
2.4.16	Contattori	59
2.4.17	Temporizzatori Luci Scale	59
2.4.18	Interruttori Orari Elettromeccanici.....	60
2.4.19	Strumenti di Controllo e di Misura	60
2.4.20	Multimetro Digitale.....	60

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

1 IMPIANTI E AMBIENTI

1.1 ALIMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Norme e Guide di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

Variante V2: Sezione 710 - Locali ad uso medico

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Parte 1 : Prescrizioni comuni

Fornitura

Per la fornitura dell'energia elettrica può configurarsi l'alimentazione in bassa o media tensione in funzione della consistenza dell'impianto. In caso di fornitura in media tensione è necessario fare riferimento alla Norma CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Quando l'alimentazione avviene in BT (sistemi TT), informazioni dettagliate relative all'impianto di terra sono fornite nella Guida CEI 64-12; quando invece l'alimentazione avviene in MT (sistemi TN) i documenti normativi di riferimento sono le Norme: CEI EN 50522 (CEI 99-3), CEI EN 61936-1 (CEI 99-2), CEI 0-16; in questo caso i trasformatori e le relative apparecchiature devono essere installati in apposito locale, costruito con materiali resistenti al fuoco REI 120 ed avente accesso da spazio a cielo libero o da disimpegno aerato dall'esterno.

Nel caso specifico è previsto l'ampliamento della attuale fornitura di bassa tensione fino ad una potenza contrattuale pari a 100kW 3F+N – 50hz – sistema di distribuzione TT.

1.2 CAVI E CONDUTTURE

Norme e Guide di riferimento

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua" (7^a edizione)

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"

CEI 20-27: "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione"

CEI-UNEL 35011: "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione"

CEI-UNEL 35012: "Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco"


CEI 20-22/2: "Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio"

CEI 20-22/3: "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio"

CEI-UNEL 00722: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U0/U non superiori a 0.6/1 kV"

CEI-UNEL 35024/1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria" (per pose fisse) (CEI 64-8 Art. 523.1.3)

CEI-UNEL 35024/2: "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria"

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata"

Una conduttura è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica ed è individuata da:

- il tipo di posa;
- il tipo di cavo;
- l'ubicazione.

I tipi di posa ammessi dalla nuova edizione della Norma CEI 64-8 e la compatibilità con i conduttori ed i cavi che devono essere installati, sono riassunti nella tabella TIP-POSA.

Tabella TIP-POSA - Compatibilità di conduttori e cavi con i tipi di posa

Conduttori e cavi		Tipo di posa							
		Senza fissaggi	Fissaggi o diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incas- sati nel pavimento)	Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerell e e su mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		-	-	-	-	-	-	+	-
Cavi senza guaina		-	-	+	+	+	-	+	-
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	+	+	+	+	*	+
	Unipolari	*	+	+	+	+	+	*	+


Legenda:

- + permesso
- non permesso
- *non applicabile o non usato in genere nella pratica

Per quanto concerne l'ubicazione, l'articolo 521.3 e la relativa tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevedono le seguenti possibilità:

- incassata nella struttura (sotto traccia);
- montaggio sporgente;
- interrata;
- entro cunicolo;
- entro cavità di strutture;
- aerea;
- immersa.

Codici di individuazione e colori dei cavi

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :


L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (in vigore fino a 01-11-13) e poi sostituita da CEI EN 60445 (CEI 16-2) che prevede:

- il colore giallo/verde va usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
- Il colore blu-chiaro è destinato al conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
- Il colore nero è raccomandato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
- Il colore marrone può essere usato in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

Non è vietato l'uso di altri colori laddove necessari per individuare particolari funzioni; per i cavi unipolari senza guaina, oltre ai colori di cui sopra vengono validati i seguenti ulteriori colori: grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco.

Per quanto riguarda invece l'individuazione dei conduttori mediante codici alfanumerici si veda la tabella DES-CAVI.


Tabella DES-CAVI - Colori e notazione alfanumerica per la designazione dei cavi

Designazione dei conduttori		Individuazione			
				Colore	
		Notazione alfanumerica normalizzata	Simbolo grafico normalizzato	Normalizzato	Consigliato
Sistema di alimentazione in corrente alternata	Fase 1	L1		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	L2		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	L3		Non specificato	Nero o marrone
	Neutro	N		Blu chiaro	Blu chiaro
Apparecchio in corrente alternata	Fase 1	U		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	V		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	W		Non specificato	Nero o marrone
Sistema in corrente continua	Positivo	L+	+	Non specificato	Rosso
	Negativo	L-	-	Non specificato	Nero
	Conduttore mediano	M		Blu chiaro	Blu chiaro
Conduttore di protezione terra		PE		Giallo verde	Giallo verde
Terra		E		Non specificato	Bianco
Terra senza disturbi		TE		Non specificato	Bianco
Ritorni o altri circuiti diversi dai suddetti		Libera (con esclusione delle sigle sopra indicate)			Grigio, arancione, rosa, turchese, violetto

Nota: il colore bianco può essere utilizzato quando la terra non è idonea alla protezione contro i contatti indiretti ed è perciò vietato utilizzare il colore giallo verde

Cavi per energia

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

In generale si ricorda che per condutture fisse, i cavi in rame devono avere una sezione minima di 1,5 mm² per i circuiti di potenza e di 0,5 mm² per il circuito di segnalazione e ausiliari di comando.

Nel caso di condutture mobili, realizzate con cavi flessibili destinate ad alimentare uno specifico apparecchio e/o alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio; nel caso di circuiti a bassissima tensione o per altre applicazioni, la sezione minima è di 0,75 mm².

Sezione minima conduttori neutro

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Cadute di tensioni massime ammesse

In generale la caduta di tensioni massima ammessa è del 4% della tensione nominale; salvo che siano stati concordati valori diversi con il committente.

Per le tabelle aggiornate della caduta di tensione, si rimanda alla pubblicazione CEI UNEL 35023, terza edizione, in vigore dallo 01/06/2009.

Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco si possono utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- non propaganti la fiamma CEI EN 60332-1-1 (CEI 20-35/1-1), CEI EN 60332-2-1 (CEI 20-35/2-1)
- non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
- resistenti al fuoco (CEI 20-36);
- a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (cavi senza alogeni secondo le CEI 20-37, CEI 20-38).

1.2.4.1 Cavi LSOH

Le R.S.A. sono ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, dove il rischio è rappresentato dall'elevata densità di affollamento o dell'elevato tempo di sfollamento in caso d'incendio.

Una nota all'articolo 751.04.3 della norma CEI 64-8 indica, per questi ambienti, adatti allo scopo i cavi di tipo LSOH (Low Smoke Zero Halogen) ossia cavi che in caso d'incendio non emettono fumi opachi, gas tossici e/o corrosivi.

Sono cavi LSOH quelli rispondenti alle norme CEI EN 50266 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 61034-1 (CEI 20-37/3), quali, ad esempio:


- cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV:
FG70M1, FG70M2, FG100M1, FG100M2;
- cavi con tensione $U_0/U = 450/750$ V:
N07G9-K, FM9.

In questi casi i cataloghi dei costruttori di cavi segnalano che lo specifico cavo è conforme alla Norma 20-22 II o 20-22 III senza precisare quando il loro raggruppamento in fascio o strati fa perdere la prerogativa di cavi non proroganti l'incendio.

La tabella CAV-LSOH mostra il numero di cavi posati in fascio appartenenti rispettivamente alle categorie II e III della Norma CEI 20-22, ritenuto accettabile.

Tab. CAV-LSOH - Differenza tra cavi posati a fascio appartenenti alle categorie II e III della Norma CEI 20-22

Cavo	Riferimento normativo	Sezione	Numero cavi
FG7OR 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 I	4 x 2,5 mm ²	47
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	4 x 2,5 mm ²	10
FG100M1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III		10

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

		4 x 2,5 mm ²	
FG7OR 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 II	4 x 6 mm ²	36
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	4 x 6 mm ²	8
FG10OM1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III	4 x 6 mm ²	8
FG7OR 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 II	4 x 16 mm ²	22
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	4 x 16 mm ²	5
FG10OM1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III	4 x 16 mm ²	5
FG7OR 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 II	1 x 240 mm ²	21
FG7OM1 0,6/1 kV	CEI 20-13 - CEI 20-22 III	1 x 240 mm ²	4
FG10OM1 0,6/1 kV	CEI 20-38 - CEI 20-22 III	1 x 240 mm ²	4

1.2.5 Montanti

Norme e Guide di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI 64-100/1: Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti negli edifici

Il montante è la conduttura, a percorso generalmente verticale, che permette la posa dei cavi che collegano il punto di misura e consegna dell'energia elettrica all'impianto utilizzatore con il suo primo quadro (generalmente il centralino d'appartamento).

I montanti per l'energia devono essere separati da quelli per i servizi.

Ogni montante deve avere una propria canalizzazione e deve transitare attraverso parti comuni.

Nel montante possono essere collocati:


- cavi multipolari con guaina senza giunzioni intermedie
- cavi unipolari suddivisi in diversi tubi protettivi per ogni montante (salvo i casi particolari di cui alla sezione 520 della Norma CEI 64-8).

Il conduttore di neutro non può essere utilizzato in comune tra diversi montanti.

Il conduttore di protezione può essere unico per un gruppo di montanti, purché transiti all'interno di proprie tubazioni e le derivazioni siano realizzate con morsetti di tipo passante.

La Guida CEI 64-50 precisa che i montanti devono avere canalizzazioni distinte in base alle varie destinazioni, così come le scatole di derivazione e/o rompi tratta. L'utilizzo di scatole con setti separatori interni è ammessa, ma non consigliata.

Le linee di alimentazione delle singole unità abitative, se realizzate con conduttori unipolari, devono essere alloggiate all'interno di una propria canalizzazione dedicata ed inoltre, per gli edifici con altezza superiore a quattro piani, è raccomandata la predisposizione di un vano accessibile dal pianerottolo per la posa di tutti i montanti prevedibili.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali e parti specifiche

CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) + (V1): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

Impianti sotto traccia

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi per gli attraversamenti a pavimento. Sono considerati adeguati i tubi protettivi classificati secondo la Norma CEI EN 61386-1 di "tipo medio" per la resistenza allo schiacciamento.

I tubi di "tipo leggero" richiedono l'adozione di particolari precauzioni nella fase di messa in opera.

1. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente deve essere di 1,5 volte quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm.

2. Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

3. La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni deviazione della linea principale e secondaria. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Le cassette devono:

3.1) essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo;

3.2) essere predisposte per l'inserimento di separatori di tensione, oppure affiancabili mediante appositi accessori che garantiscano l'allineamento. L'utilizzo di detti separatori o di cassette affiancate è necessario quando si devono separare circuiti alimentati a diverse tensioni.


4. Gli impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati, i tubi protettivi dei montanti e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette solo quando i montanti alimentano lo stesso complesso di locali e risultano contrassegnati per la loro individuazione.

5. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella N-CAV, desunta dalla Norma CEI EN 50086, che costituisce il riferimento normativo per ogni ulteriore indicazione in merito all'argomento in oggetto.

Tabella N-CAV - Numero massimo di cavi unipolari che si possono introdurre nei tubi protettivi

Diametro esterno (mm)	Diametro interno (mm)	Sezione dei conduttori in mm ²						
		(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
16	10,7	(4)	4	2				
20	14,1	(9)	7	4	4	2		
25	18,3	(12)	9	7	7	4	2	
32	24,3			12	9	7	7	3

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Nota: i numeri tra parentesi riguardano i cavi dei circuiti di comando e segnalazione.

6. Nelle murature tradizionali per le scanalature da effettuare nei muri divisorii interni di spessore inferiore a 100 mm, occorre rispettare le seguenti regole:

- nel caso di pareti realizzate con mattoni a due alveoli se ne occupa uno solo;
- le scanalature orizzontali che coprono buona parte della parete non devono indebolirla; si consiglia di realizzare queste scanalature solo su una faccia della parete, scegliendo i percorsi minimi;
- la distanza tra due scanalature non deve essere inferiore a 1,50 m;
- le scanalature devono essere eseguite ad almeno 20 cm dall'intersezione di due pareti.

Impianti sottotraccia con pareti cave in cartongesso

I componenti elettrici (scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi) per impianti da incasso per pareti cave devono avere attitudine a non innescare incendi soddisfacendo al requisito delle prove a filo incandescente a 850°C. In particolare, in conformità a D.M. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione " e D.M. 09/03/2007 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco" si suggerisce di posizionare sul fondo della scatola un pannello in materiale intumescente per garantire efficacia e continuità della protezione dal fuoco (REI120).

- Conformità normativa e legislativa dal punto di vista acustico:
D.P.C.M del 5 dicembre 1997 –attuazione dell'art.3 comma1 lett.e della legge 447 1995 relativo alla legge di cui sopra per determinazione dei requisiti acustici degli edifici; Determinazione del potere fonoisolante di un elemento di edificio in laboratorio secondo le norme della serie UNI EN ISO 10140; Indice di valutazione secondo la norma UNI EN ISO 10717-1, indice di valutazione secondo la norma UNI EN ISO 717-1 (potere fonisolante R'w)
- Conformità normativa dal punto di vista della tenuta all'aria: EN EV 2007 "energy saving regulations"; UNI EN 13829 : prestazione termica degli edifici-determinazione della permeabilità dell'aria degli edifici-metodo di pressurizzazione mediante ventilatore.
Sottoplacche, con guarnizioni, accoppiate a telai portafrutti e coperchi, completi di guarnizioni, per scatole di derivazione rappresentano vantaggi installativi finalizzati alla tenuta all'aria.

Impianti con tubi ad incasso per strutture prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni della Norma CEI EN 61386-22. Una loro corretta posa prevede l'inserzione nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi in modo che non si creino strozzature e volti atti a garantire una perfetta tenuta. I tubi devono essere tra loro uniti mediante appositi manicotti di giunzione.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche idonee a sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano nel getto; in particolare, le scatole rettangolari portapparecchi e le scatole per i quadri elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o altro sistema da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa.


Impianti a pavimento

Sono considerati idonei i tubi rispondenti alla Norma CEI EN 61386-1 di tipo resistente allo schiacciamento. Dopo la posa dei tubi bisogna realizzare una protezione che sia adeguata ad evitare possibili danneggiamenti.

1.2.7 Distribuzione con posa a parete

Norme e Guide di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7ª edizione)

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali e parti successive specifiche

CEI EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

Posa di cavi elettrici in canalette per impianti in vista (montaggio sporgente)

Negli impianti a vista i canali portacavi devono essere di materiale isolante, resistente al fuoco, antiurto. I canali portacavi devono essere rispondenti alle Norme CEI EN 50085-2-1. Gli elementi che costituiscono le canalizzazioni, siano essi a pavimento (battiscopa), a parete o a soffitto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- materiale impiegato: PVC rigido autoestinguente antiurto;
- grado di protezione: almeno IP 4X;
- smontabilità con attrezzo;
- resistenza all'urto a temperatura ambiente: 1 J;
- resistenza all'urto a bassa temperatura: 1 J a -5 °C;
- temperatura di impiego: da -5 °C a +60 °C;
- reazione al fuoco secondo UL 94 grado VO;
- resistenti all'invecchiamento come definito nella Norma CEI EN 50085-2-1;
- resistenza di isolamento superiore a 100 MΩ.

La canalizzazione dell'impianto a vista dev'essere completa di accessori: tasselli, giunzioni, angoli, scatole di derivazione, porta-apparecchi, fianchetti e chiusura di testata. In particolare:

- le scatole porta-apparecchi devono essere di profondità compresa tra 25 mm e 60 mm circa;
- il canale a più scomparti e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono garantire la separazione sia elettrica che meccanica devono avere idonei scomparti tali da realizzare l'impedenza dei circuiti.

In presenza di pareti curve, la canalizzazione deve essere realizzata con uno o più canali affiancati ad uno scomparto, aventi un raggio di curvatura minimo di 50 cm (a sezione normale).

La copertura dei canali e delle scatole deve poter essere asportata solo mediante l'impiego di un idoneo attrezzo ed il sistema di fissaggio alle pareti deve garantire una buona tenuta allo strappo.

1.2.8 Altri tipi di distribuzione

Norma di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)


Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi dovranno essere posati in uno dei seguenti modi che verrà indicato dal Committente:

- 1) entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), appositamente fatte predisporre dal Committente;
- 2) entro scanalature di materiale idoneo, quale cemento, ecc. (appoggio egualmente continuo), tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- 3) direttamente su ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, di materiale plastico resistente all'umidità, su mensoline di calcestruzzo.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore dello strato sottostante con un minimo di 3 cm per assicurare la libera circolazione dell'aria.

La Ditta Appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette, mentre, se non diversamente prescritto dal Committente, sarà di competenza della Ditta Appaltatrice, soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni tipo, che potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Per il dimensionamento e per i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a 0,70 m.

In particolari casi, il Committente potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi, ogni 150-200 metri di percorso, dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.) sarà di competenza della Ditta Appaltatrice.

La posa aerea dei cavi dovrà avvenire nel rispetto delle prescrizioni normative; la Ditta Appaltatrice dovrà rispettare, nelle soluzioni impiantistiche, le Norme CEI (ed in particolare la Norma 20-58), mentre i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento, ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico del Committente.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Tale sistema di posa è consentito per i cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1000 V, con adeguato isolamento.

Fanno eccezione i cavi destinati all'alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o all'alimentazione di tubi fluorescenti, per i quali il limite massimo della tensione ammessa è di 6000 V.

Sono possibili due soluzioni:

- 1) cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- 2) cavi sospesi ad una treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione intervallati non più di 40 cm.

Cavi incassati direttamente nella muratura

Questo tipo di posa, non ammesso in precedenza, è stato introdotto nella quarta edizione della Norma CEI 64-8 per motivi di armonizzazione con la normativa internazionale.

Tuttavia la Norma, nel commento all'art. 521.2, raccomanda di "realizzare impianti con cavi che possano essere sfilati, per tutti gli evidenti vantaggi che questo tipo di impianto comporta in caso di riparazioni e di ampliamenti".

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta Appaltatrice di provvedere anche alla fornitura ed alla posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dal Committente (materiale termoplastico o altro).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete, a soffitto, in cunicoli, nelle intercapedini, nei sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni del precedente paragrafo "Posa dei cavi in cunicoli praticabili", con i dovuti adattamenti.


Per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni del paragrafo "Posa dei cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati", per quanto riguarda le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro, ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o strette da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno predisporre adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra i pozzetti e le cassette verrà stabilito in funzione della natura e della grandezza dei cavi da infilare. Per cavi aventi condizioni medie di scorrimento e di grandezza, il distanziamento è di massima il seguente:

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

- ogni 30 m se in rettilineo;
- ogni 15 m se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, dovrà essere precisato se spetti al Committente la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta Appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

1.3 QUADRI ELETTRICI

Norme di riferimento

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di potenza

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

I quadri elettrici raccolgono in un unico complesso apparecchiature elettriche destinate a svolgere funzioni specifiche nell'ambito dell'impianto elettrico in cui il singolo quadro è inserito.

I quadri elettrici assumono diversa denominazione a seconda delle funzioni a cui debbono soddisfare.

La nuova Norma CEI EN 61439-1 è la norma generale, valida per tutti i quadri elettrici, che prescrive le caratteristiche e le prestazioni obbligatorie per tutti i quadri di bassa tensione; ad essa si aggiunge un fascicolo relativo ad ogni diversa tipologia di quadro elettrico.

1.3.2 Quadri di potenza

Norme di riferimento

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di potenza


Sono la combinazione di uno o più apparecchi di protezione e manovra per bassa tensione, con eventuali dispositivi di comando, misura, protezione e regolazione con tutte le interconnessioni elettriche e meccaniche interne, compresi gli elementi strutturali; al loro interno è permessa l'installazione di apparecchi elettrici ed elettronici (manovra, comando, protezione, misura, segnalazione, regolazione ed altro) destinati ad assolvere funzioni specifiche, nell'ambito dell'impianto elettrico in cui è installato.

Il quadro può essere realizzato mediante:

- prove di verifica: test effettuati su un campione per verificare che il progetto soddisfa i requisiti pertinenti la norma (le precedenti prove di tipo);
- verifica con calcolo o valutazione: verifica con analisi o calcolo, applicate ad un campione a dimostrare che il progetto soddisfa i requisiti della norma;
- regola di progetto: specifica regola per la progettazione di un quadro, che può essere alternativa al test.

I quadri possono essere idonei per installazione in ambienti dove possono essere utilizzati da personale non addestrato secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 61439-3 (Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni - DBO) oppure, in funzione di come vengono dichiarati dal costruttore del quadro, sono destinati ad essere installati in apposito locale dove non possa aver accesso personale non addestrato o avere sportello con chiusura a chiave.

1.3.3 Quadro per unità abitative e similari

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Norme e Guide di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

CEI EN 60670-1 (CEI 23-48): Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari

Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60670-1/A1 (CEI 23-48; V2): Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari

Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60670-24 (CEI 23-128): Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.

parte 24: Prescrizioni particolari per involucri di apparecchi di protezione e di altri apparecchi elettrici che dissipano energia

Ogni unità abitativa deve essere dotata di uno o più quadri di distribuzione e di un interruttore generale facilmente accessibili.

All'ingresso di ogni appartamento o gruppo di locali deve essere installato un quadro elettrico composto da un contenitore in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello. Tutti i contenitori dovranno essere conformi alla serie di Norme CEI EN 60670 ed in particolare alla Norma CEI EN 60670-24 per quanto riguarda la massima potenza dissipabile all'interno dell'involucro (figura CENTR-AVE).

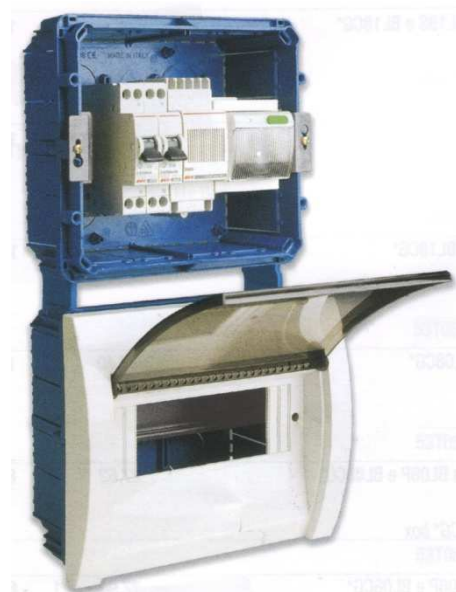



Figura CENTR-AVE - Centralino da incasso AVE, grado di protezione IP40. Per agevolare le operazioni di cablaggio ed installazione i centralini a 24 e 36 moduli sono dotati di telaio unico estraibile.

Il quadro dovrà essere cablato in conformità alla Norma CEI 23-51, nei limiti della sua applicabilità. Colui che avrà cablato il quadro sarà il responsabile del prodotto finito e dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità del quadro alla Norma CEI 23-51.

La scatola isolante deve avere una profondità non superiore a 60-65 mm ed una larghezza tale da consentire il passaggio dei conduttori per l'alimentazione degli interruttori automatici installati a monte.

Il coperchio deve avere il fissaggio a scatto, oppure a vite nel caso sia provvisto di portello.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

In entrambi i casi le apparecchiature contenute non devono sporgere.

I coperchi ed i portelli devono avere colori e linea estetica coordinati con la serie delle apparecchiature da incasso (prese, interruttori, deviatori, ecc.). I portelli inoltre devono poter essere montati anche su contenitori da parete per quelle installazioni dove l'impianto non è previsto sotto traccia.

I quadri elettrici devono essere corredati da istruzioni semplici, ma complete, in modo da fornire all'utente le necessarie informazioni per l'identificazione e per il comando delle apparecchiature.

I quadri costruiti in materiale isolante, devono preferibilmente possedere il marchio IMQ ed il simbolo del doppio isolamento.

Il quadro di arrivo (principale) dell'unità abitativa deve essere raggiunto direttamente dal conduttore di protezione proveniente dall'impianto di terra dell'edificio, al fine di permettere la corretta messa a terra degli eventuali SPD tramite un opportuno mezzo di connessione.

Le apparecchiature elettriche da installare nei quadri per appartamento, devono essere modulari.

Inoltre:

- gli interruttori automatici magnetotermici devono avere potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione;
- gli interruttori differenziali devono avere la protezione magnetotermica incorporata. E' ammesso l'uso di interruttori differenziali puri purché la corrente di corto circuito condizionale (Norma CEI EN 61009-1) sia ottenuta con le indicazioni dichiarate dal costruttore.

Nota: la corrente di corto circuito condizionale si ottiene accoppiando un interruttore differenziale senza sganciatori di sovracorrente con un interruttore magnetotermico. Il costruttore deve riportare a catalogo i dati necessari per effettuare il coordinamento; in particolare l' $I^2 t$ massima sopportata dal differenziale puro oppure valore massimo della I_{cc} ottenuto con l'accoppiamento di un interruttore di marca e potere di interruzione dichiarati (figura BL-DIFF).




Figura BL-DIFF - Blocco differenziale AVE, tipo AC-4 poli, $I_n < 25\text{ A}$, $I_{dn} = 0,03\text{ A}$.

I blocchi differenziali devono essere accoppiati con gli interruttori automatici AVE da 4,5 kA della serie DIN2058.

- in combinazione con le apparecchiature di cui ai punti a) e b) devono essere previste adeguate segnalazioni acustiche;
- deve essere possibile l'installazione nel quadro di prese di corrente e di spine della serie da incasso impiegata nell'impianto.

Il numero e la tipologia delle apparecchiature che devono essere montate nel quadro elettrico varia in funzione dell'impianto e, nel caso di abitazioni civili, della superficie dell'abitazione; devono in ogni caso essere rispettate le seguenti dotazioni:

- n°1 interruttore differenziale con corrente nominale 25 A e soglia di intervento differenziale $I_{\Delta} = 30\text{ mA}$ (l'apparecchio svolge anche la funzione di interruttore generale purché la corrente di corto circuito condizionale non sia inferiore al valore della I_{cc} presunta nel punto di installazione); Al fine di garantire una sufficiente continuità di servizio la protezione differenziale deve essere suddivisa su almeno due

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

interruttori. E' consigliabile l'impiego di interruttori differenziali di tipo A per la protezione di circuiti che alimentano lavatrici e condizionatori fissi.

L'eventuale interruttore differenziale alla base del montante deve garantire la selettività totale nei confronti delle protezioni differenziali a valle;

- n°3 interruttori automatici magnetotermici bipolari, con un polo protetto; il primo interruttore svolge la funzione di protezione del circuito di illuminazione base, gli altri due interruttori sono posti a protezione rispettivamente dei circuiti prese da 10 A e da 16 A. Questi interruttori devono poter garantire la I_{cc} condizionale indicata dal costruttore del dispositivo differenziale senza sganciatori di sovracorrente;
- n°1 gruppo suoneria e ronzatore con trasformatore incorporato, per le chiamate interne e dal portoncino esterno; il gruppo dev'essere dotato di un'etichetta adesiva che illustri le funzioni degli apparecchi ed indichi il comportamento da mantenere nel caso intervengano;
- gli interruttori dei singoli circuiti devono essere facilmente identificabili ad esempio tramite targa ;
- uno spazio pari ad almeno 12 moduli per la predisposizione dell'impianto antifurto;
- per permettere successivi ampliamenti i quadri devono essere dimensionati per il 15% in più dei moduli installati, con un minimo di due moduli;
- è inoltre consigliata l'installazione di una lampada di emergenza di tipo estraibile, montata su apposito supporto.

1.4 PROTEZIONI

1.4.1 Impianto di terra

Leggi, Norme e Guide di riferimento

DM 37/08 22 Gennaio 2008, n° 37: Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n°81: Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n°123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

DPR 462/01: 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

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (2^a edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI EN 50522 (CEI 99-3) "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata Parte 1: Prescrizioni comuni


CEI 81-10: (serie di Norme) Protezione di strutture contro i fulmini

Costituzione e prescrizioni per l'impianto di terra

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Nei sistemi di II categoria nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

DA = dispersore intenzionale;

CT = conduttore di terra;

ME = massa estranea;

M = massa;

PE = conduttore di protezione;

DN = dispersore di fatto;

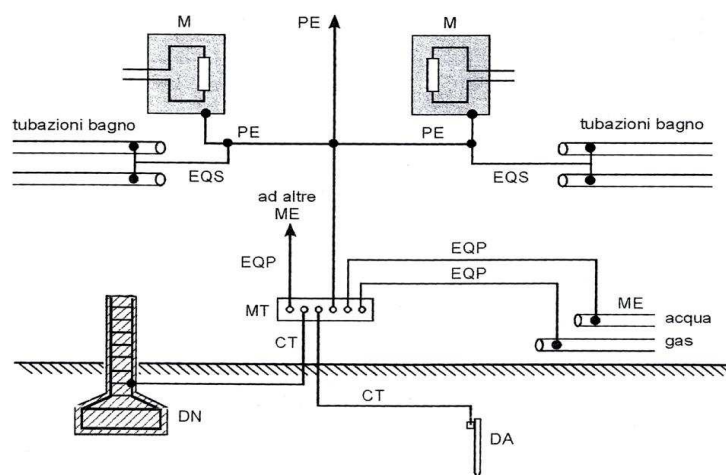
EQP = conduttore equipotenziale principale;

EQS = conduttore equipotenziale supplementare;

MT = collettore (nodo) principale di terra.

Il tutto come schematizzato nella figura IMP-TERRA

Figura IMP-TERRA - Elementi costitutivi e collegamenti di un impianto di terra




La 2^a edizione della Guida CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" costituisce il documento normativo più completo ed aggiornato per la corretta esecuzione di un impianto di terra e a detta Guida si rimanda per tutte le prescrizioni inerenti la progettazione, il dimensionamento e l'esecuzione dell'impianto.

Dalla Guida (e dalla Norma CEI 64-8) sono tratte le seguenti tabelle, la cui osservanza è indispensabile per il corretto dimensionamento degli elementi costitutivi l'impianto di terra.

Tabella EL-INT - Dimensioni minime per gli elementi intenzionali

Materiale	Superficie	Tipo di dispersore	Dimensione minima				
			Diametro	Sezione	Spessore	Rivestimento/guaina	
			mm	mm ²	mm	Valore singolo µm	Valore medio µm
Acciaio	Zincato a	Piattina		90	3	63	70

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

	caldo o inossidabile	Profilato		90	3	63	70
		Barra tonda per picchetto	16			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50a
		Tubo	25		2	47	55
	Con guaina di rame estrusa	Barra tonda per picchetto	15			2000	
	Con guaina di rame elettrolitica	Barra tonda per picchetto	14			90	100
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 ^b			
		Corda	1,8 per singolo filo	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1,8 per singolo filo	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40

a Nel caso di rivestimento con bagno continuo, attualmente è tecnicamente fattibile solo uno spessore di 50 µm


b Quando l'esperienza dimostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm²

Tabella COND-TERRA - Sezioni minime dei conduttori di terra

Tipo di protezione	Rame □mm ² □	Acciaio zincato □mm ² □
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la tabella 13	

Tabella COND-PROT - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase S □mm ² □	Sezione minima del conduttore di protezione S _p □mm ² □
S □ 16	S _p = S

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

$16 < S \leq 35$ $S > 35$	16 $S_p = S/2$
Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di: - 2,5 mm ² se è protetto meccanicamente - 4 mm ² se non è prevista una protezione meccanica.	

Tabella COND-EQP - Sezioni minime convenzionali dei conduttori equipotenziali

Conduttore equipotenziale principale	Conduttore equipotenziale supplementare
$S \geq S_{p1}/2$ ⁽¹⁾ - con un minimo di 6 mm ² - con un minimo di 25 mm ² se il conduttore è di rame o di altro materiale di pari conduttanza (o impedenza)	$S_s \geq S_{p2}$ ⁽²⁾ se collega due masse $S_p = S_{p3}/2$ ⁽³⁾ se collega una massa ad una massa estranea
(1) S_{p1} = Sezione del conduttore di protezione, la più elevata (2) S_{p2} = Sezione del conduttore di protezione più piccolo collegato alle masse, la più piccola (3) S_{p3} = Sezione del corrispondente conduttore di protezione da cui deriva	


Dalla Guida CEI 64-50 vengono tratte le tabelle RES-TER, RES-PIC, SCA-GAL rispettivamente utili per conoscere la resistività del terreno, la resistenza di terra dei dispersori e la scala galvanica dei metalli. Quest'ultima deve essere tenuta presente nella scelta dei materiali costituenti il dispersore, ai fini di limitare gli effetti della corrosione galvanica, soprattutto per i dispersori di fatto. La scelta deve essere orientata a materiali omogenei, possibilmente vicini nella scala di nobiltà.

Tab. RES-TER – Resistività del terreno

Tipo di terreno	Resistività del terreno R_E (Ωm)
Terreno paludoso	da 5 a 40
Terriccio, argilla, humus	da 20 a 200
Sabbia	da 200 a 2.500
Ghiaietto	da 2.000 a 3.000
Pietriccio	da 1.000 a 2.000
Arenaria	da 2.000 a 3.000
Granito	da 15.000 a 30.000
Asfalto bituminoso	da 20.000 a 30.000

Tab. RES-PIC – Resistenza di terra (Ω) di dispersori a picchetto e tubi metallici, camice, pozzi

Dispersore in tubo	Diametro (mm)	Lunghezza (m)	Resistenza di terra del dispersore con resistività del terreno ρ ($\Omega \cdot m$) di				
			50	100	300	500	1.000
Rame	20	1,5	29	57	172	287	574
Rame	20	3	16	32	97	162	324

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Rame	20	4,5	12	23	69	115	230
Acciaio	25	1,5	28	55	165	275	550
Acciaio	25	3	16	31	94	156	312
Acciaio	25	4,5	11	22	67	111	222
* Acciaio	300	30	1,5	3,0	9,1	15,1	30,2
* Acciaio	300	50	1,0	2,0	5,9	9,9	19,8

* Tubi utilizzati generalmente per il contenimento delle pompe di prelievo e per la successiva immissione dell'acqua in falda e chiamati usualmente camicie di pozzo.

Tab. SCA-GAL – Scala galvanica dei metalli

Metallo	Potenziale elettrochimico, in V
Litio	-3,02
Sodio	-2,75
Magnesio	-1,80
Alluminio	-1,45
Manganese	-1,10
Zinco	-0,77
Cromo	-0,56
Ferro	-0,43
Cadmio	-0,42
Nickel	-0,20
Stagno	-0,14
Piombo	-0,13
Idrogeno 0,0	
Antimonio	+0,2
Rame	+0,35
Argento	+0,80
Mercurio	+0,86
Platino	+0,87
Oro	+1,5

In generale sono considerati idonei alla posa diretta nel terreno i dispersori realizzati con i seguenti materiali:

- rame nudo o stagnato;
- acciaio zincato a caldo.

Se il dispersore deve essere collegato ad altri elementi metallici a diretto contatto con il terreno si devono valutare le relative compatibilità sulla base del potenziale elettrochimico della tabella SCA-GAL.

Quando il terreno è fortemente acido occorre evitare l'uso dell'acciaio zincato; quando il terreno contiene cloruri, deve invece essere evitato l'uso di acciaio inossidabile.


Verifiche

Negli ambienti di lavoro, il datore di lavoro ha l'obbligo di richiedere e far eseguire le verifiche periodiche degli impianti di messa a terra come prescritto dal DPR 462/01.

La periodicità delle verifiche è di due anni nei locali ad uso medico, cantieri, luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, luoghi con pericolo di esplosione e di cinque anni negli altri casi.

Le verifiche possono essere effettuate dall'ASL, dall'ARPA o da un Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive.

Dichiarazione di conformità

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Per gli edifici civili, al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

Fanno eccezione gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione per i quali l'omologazione è effettuata dall'ASL o dall'ARPA competenti per territorio che effettuano la prima verifica.

1.4.2 Protezione dalle sovracorrenti

Norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

Le sovracorrenti vengono usualmente divise in due categorie: sovraccarico e cortocircuito.

La protezione contro il sovraccarico consiste nell'impedire che il surriscaldamento del conduttore provochi una sollecitazione termica pericolosa sull'isolante e si attua aprendo il circuito, ovvero sganciando la corrente, mediante dispositivi di protezione (di norma gli interruttori automatici e/o i fusibili).

La norma CEI 64-8, all'articolo 433.2, esplicita queste condizioni mediante due relazioni che costituiscono le fondamenta di qualsiasi progettazione di impiantistica elettrica:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_Z \quad 2) I_f \leq 1,45 \times I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata in regime permanente della conduttura

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito è invece necessario:

- 1) determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta I_{CC} in ogni punto della conduttura;
- 2) predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la I_{CC} ;
- 3) accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

Per determinare i valori minimi e massimi della corrente di cortocircuito, l'articolo 533.3 della Norma CEI 64-8 fornisce due semplici formule da applicarsi rispettivamente nei casi di neutro distribuito e neutro non distribuito:

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5p \cdot 2L} \quad \text{nel caso di neutro non distribuito}$$

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5p (1+m) \cdot L} \quad \text{nel caso di neutro distribuito}$$


dove:

U = tensione concatenata di alimentazione in volt;

\square = resistività a 20 °C del materiale dei conduttori ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$) (0,018 per il rame - 0,027 per l'alluminio);

L = lunghezza della conduttura protetta (m);

S = sezione del conduttore (mm^2);

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

I = corrente di cortocircuito presunta (A);

U_0 = tensione di fase di alimentazione in volt;

m = rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase (nel caso essi siano costituiti dallo stesso materiale, esso è uguale al rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro).

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ($I_{CC \min}$) e massima ($I_{CC \max}$) di cortocircuito, è necessario verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'art. 434.3.2 della Norma CEI 64-8:

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

ed il significato assunto dai vari termini è il seguente:

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

t = durata in secondi affinché la corrente di cortocircuito porti i conduttori alla temperatura massima ammissibile;

S = sezione del conduttore in mm^2

K = coefficiente che può assumere i seguenti valori:

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

1.4.3 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:

- totale
- parziale
- addizionale.

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere.

Col termine isolamento si intende l'isolamento principale ossia l'isolamento delle parti attive, necessario per assicurare la protezione fondamentale contro i contatti diretti e indiretti.

Involucri e barriere sono così definiti dalle Norme CEI:

Involucro - Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

Barriera - Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.


La protezione parziale, attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante:

Ostacolo - Elemento che previene i contatti involontari con le parti attive di un circuito, ma non è in grado di impedire il contatto intenzionale.

Allontanamento - Si attua ponendo fuori portata di mano parti simultaneamente accessibili, ossia le parti conduttrici che possono essere toccate simultaneamente da una persona.

La protezione addizionale si realizza mediante interruttori differenziali.

L'impiego di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto (art. 412.5.1 della Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Per impianti sottotraccia ed in particolare negli ambienti aperti al pubblico è utile utilizzare placche di copertura asportabili solo con attrezzo dedicato per evitare furti e/o atti vandalici per i punti di comando e prelievo energia elettrica e di segnalazione.

1.4.4 Protezione contro i contatti indiretti

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

- 1) passivi
- 2) attivi.

Sono passivi quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:

- il doppio isolamento
- la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV
- i locali isolati
- la separazione dei circuiti.

La protezione attiva, che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta dalla legge n°37/08 per tutte le parti metalliche degli impianti ad alta tensione soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi sotto tensione.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere previsto, in sede di costruzione, un impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che soddisfi i requisiti imposti dalla Norma CEI 64-8.

Va inoltre precisato che all'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati all'adduzione, distribuzione e scarico delle acque ed altri fluidi (ad esempio le tubazioni del gas), nonché tutte le masse accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

1.4.5 Coordinamento apparecchi di protezione

Norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

CEI EN 60947-2 (CEI 17- 5): Apparecchiature a bassa tensione.

Parte 2: Interruttori automatici

CEI EN 60898-1(CEI 23-3/1): Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI EN 61008-1 (CEI 23-42): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari


CEI EN 61009-1 (CEI 23-44): Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

Il coordinamento dei dispositivi di protezione può essere di due differenti tipologie:

- selettivo;
- di sostegno (back-up).

1.4.6 Coordinamento selettivo

Selettività: proprietà di un dispositivo di operare selezione.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Questa "proprietà" diventa un requisito indispensabile nella realizzazione di un impianto elettrico al fine di ottimizzarne l'efficienza e l'affidabilità, migliorando, al contempo, la sicurezza dell'impianto nei confronti di chi lo utilizza.

La norma CEI 64-8 si occupa di selettività all'articolo 536, precisando in via preliminare che *"le situazioni di esercizio che richiedono selettività sono definite dal committente o dal progettista dell'impianto"*.

E' poi la stessa norma CEI 64-8 ad indicare, all'articolo 536.1, cosa si deve intendere per selettività tra dispositivi di protezione contro le sovracorrenti: *"quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio lo giustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da staccare dall'alimentazione solo la parte dell'impianto nella quale si trova il guasto"* (fig. SELET).

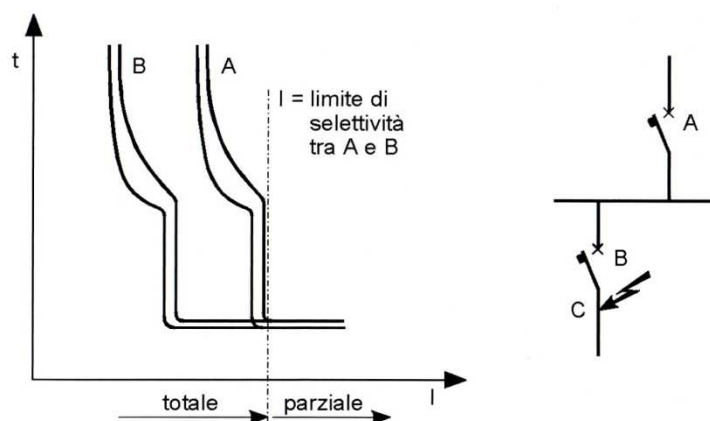


Figura SELET - Le curve A e B rappresentano le curve di intervento dei due interruttori A e B posti rispettivamente uno a monte (ossia vicino all'alimentazione) e l'altro a valle. Ciascuna curva riproduce la caratteristica di intervento degli sganciatori magnetotermici che intervengono nel primo tratto (intervento termico) in modo inversamente proporzionale alla sovracorrente che li attraversa, mentre nel secondo tratto (intervento magnetico) si verifica l'apertura pressoché istantanea dell'interruttore, non appena la corrente supera una prefissata soglia.

La selettività può essere:


- *cronometrica*: si realizza regolando i tempi di ritardo di intervento degli sganciatori con valori crescenti risalendo l'impianto;
- *amperometrica*: sfrutta il diverso valore assunto dalla corrente di cortocircuito al variare della posizione ove si manifesta il guasto;
- *di zona (o accelerata)*: consiste nel determinare quale sia l'interruttore più vicino al guasto utilizzando la stessa corrente di guasto come elemento di riferimento e creando un interscambio di informazioni tra vari interruttori (è necessario che gli sganciatori degli interruttori siano dotati di microprocessore);
- *energetica*: viene attuata quando tra due interruttori non è possibile impostare un tempo di ritardo di intervento; in questo caso vengono confrontate le curve dell'energia specifica passante. Si ottiene selettività energetica se le due curve non hanno punti di intersezione.

Coordinamento selettivo tra dispositivi differenziali

Questo coordinamento è ottenuto tra due dispositivi differenziali in serie se vengono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- l'apparecchio a monte deve aver caratteristica di funzionamento ritardata (tipo S);
- il rapporto tra la corrente differenziale nominale del dispositivo a monte e la corrente differenziale nominale del dispositivo a valle deve essere:

$$I_{dn\text{monte}} \geq 3 I_{dn\text{valle}}$$

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

1.4.7 Protezione di sostegno (back-up)


Si ha una protezione di sostegno quando si verifica l'apertura contemporanea dell'interruttore a monte e dell'interruttore a valle, oppure quella del solo interruttore a monte per valori della corrente di cortocircuito superiori ad un certo valore limite.

Tale tipo di protezione è ammessa dalle norme CEI 64-8 e CEI EN 60947-2.

Nella tabella PROT-SELET vengono fornite le regole generali per correttamente realizzare le protezioni selettive e di back-up.

Tabella PROT-SELET - Regole generali di buona tecnica per la protezione selettiva e di sostegno

Selettività tra interruttori	<ol style="list-style-type: none"> 1) Allo scopo di ridurre gli effetti di tipo termico ed elettrodinamico e contenere i tempi di ritardo entro valori ragionevoli, il coordinamento selettivo non dovrebbe avvenire tra più di quattro interruttori in cascata. 2) Ciascun interruttore deve essere in grado di stabilire, sopportare ed interrompere la massima corrente di cortocircuito nel punto dove è installato. 3) Per assicurarsi che gli interruttori di livello superiore non intervengano, mettendo fuori servizio anche parti di impianto non guaste, si devono adottare soglie di corrente di intervento, ed eventualmente di tempo di intervento, di valore crescente partendo dagli utilizzatori andando verso la sorgente di alimentazione. 4) Per assicurare la selettività cronometrica, l'intervallo dei tempi di intervento dovrebbe essere approssimativamente di 0,1 - 0,2 s. Il tempo massimo di intervento non dovrebbe superare gli 0,5 s.
Selettività tra fusibili	<ol style="list-style-type: none"> 1) I fusibili devono essere dello stesso tipo. 2) Le correnti nominali dei due fusibili devono avere un rapporto non inferiore a 1,6.
Selettività tra interruttore e fusibile	<ol style="list-style-type: none"> 1) Quando possibile i fusibili devono essere installati a monte dell'interruttore. Se i fusibili sono installati a valle, è essenziale che i collegamenti tra l'interruttore e i fusibili siano realizzati in modo da rendere minimo il rischio di cortocircuito. 2) Il valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione deve essere inferiore al potere di interruzione nominale dell'interruttore. 3) La corrente di scambio I_b non deve essere superiore al potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito del solo interruttore. 4) Se la corrente di scambio I_b è troppo bassa, c'è il rischio di una inutile perdita di selettività. 5) Se il valore della corrente di guasto presunta nel punto di installazione supera il potere di interruzione nominale dell'interruttore, il fusibile o i fusibili devono essere scelti in modo da non dar luogo a manifestazioni esterne (emissioni di fiamme, saldatura dei condotti, ecc.).
Protezione di sostegno (back-up) tra interruttori	<ol style="list-style-type: none"> 1) L'interruttore a monte deve avere un potere di interruzione almeno pari a alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di interruzione dell'interruttore a valle. 2) La corrente di cortocircuito e l'energia specifica passante, lasciata fluire nell'impianto dall'interruttore a monte, non deve danneggiare l'interruttore a valle. 3) I due interruttori devono essere realmente in serie, in modo da essere percorsi dalla stessa corrente in caso di guasto.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

elettrico è stato diviso concettualmente in quattro zone caratterizzate da diverse categorie di sovratensione numerate da I a IV per le quali, in funzione delle tensioni nominali e del tipo di sistema elettrico, viene prescritta la tenuta di diversi livelli di tensioni impulsive (Fig. ZONE-SOVR).

La categoria di sovratensione IV è quella generalmente indicata come origine dell'installazione e cioè quella nella quale si possono presentare i livelli di sovratensione più elevati.

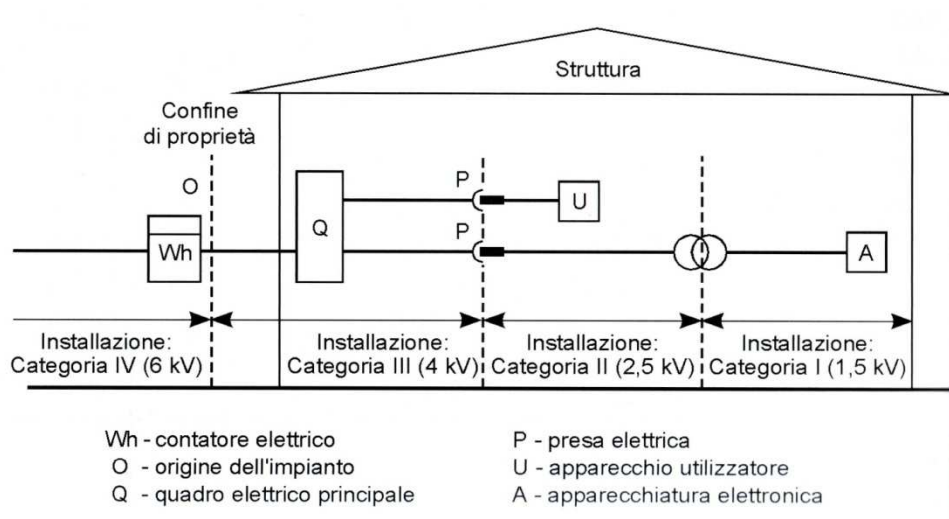


Figura ZONE-SOVR - Utilizzatore alimentato mediante una linea elettrica in BT


Seguono in ordine decrescente di sovratensioni, la categoria III (circuiti di distribuzione), la categoria II (apparecchi utilizzatori), la categoria I (circuiti particolarmente protetti per motivi in genere funzionali).

Sulla base di quanto sopra ne consegue che gli SPD, di classe di prova adeguata, devono essere installati tra i conduttori sui quali si possono manifestare le sovratensioni.

La sezione dei conduttori di collegamento di rame non deve essere inferiore a:

- 6 mm² per gli SPD di Classe di Prova I;
- 4 mm² per gli SPD di Classe di Prova II;
- 1,5 mm² per gli SPD di Classe di Prova III.

Le figure SPD-GCU e SPD-PCU mostrano due esempi, tratti dalla Guida CEI 64-50, di corretta scelta e installazione degli SPD.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

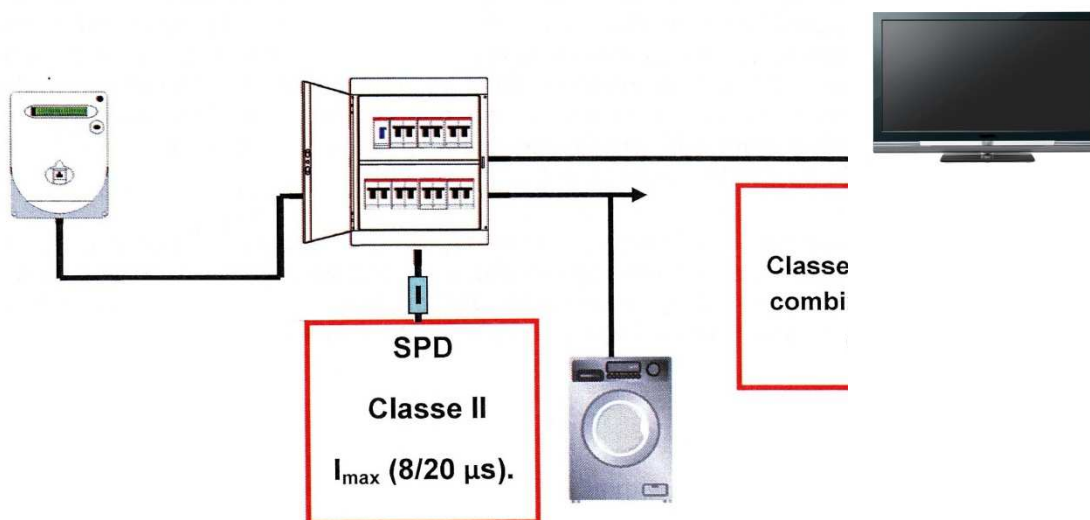


Figura SPD-GCU – Condotture interrate di alimentazione (grandi centri urbani)

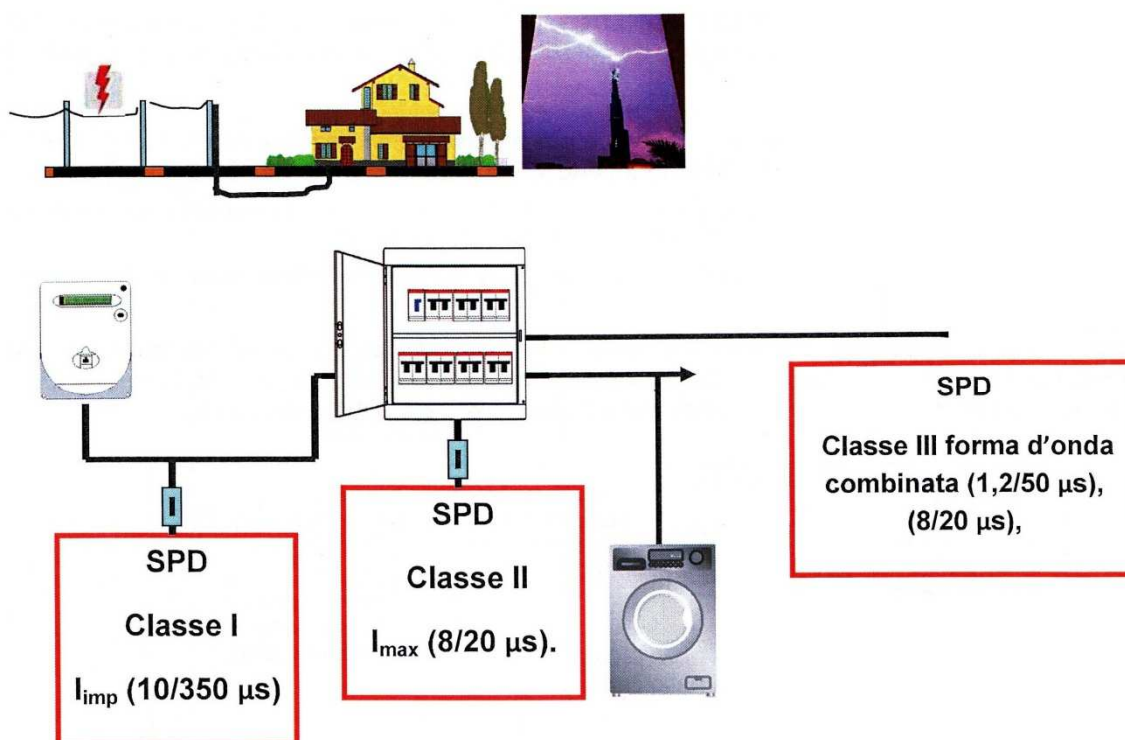



Figura SPD-PCU – Condotture aeree di alimentazioni (piccoli centri urbani) o edifici con LPS

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

1.5 COMANDI

1.5.1 Sezionamento e comando

Norma di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

Sezionamento

L'articolo 462.1 della Norma CEI 64-8 prescrive "Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi, fatta eccezione per il conduttore PEN dei sistemi TN-C".

L'articolo 462.2 precisa inoltre che "nella parte TN-S dei sistemi TN-C-S e nei sistemi TN-S non sono richiesti il sezionamento o l'interruzione del conduttore di neutro salvo nei circuiti a due conduttori fase-neutro, quando tali circuiti abbiano a monte un dispositivo di interruzione unipolare sul neutro (per esempio un fusibile o un interruttore unipolare)".

Comando funzionale

L'articolo 465.1.1 della Norma CEI 64-8 prescrive che "un dispositivo di comando funzionale deve essere previsto per ogni parte di un circuito che può richiedere di essere comandato indipendentemente dalle altre parti dell'impianto".

Interruzione per manutenzione non elettrica

E' prevista (articolo 463.1 della Norma CEI 64-8) l'interruzione dell'alimentazione quando la manutenzione non elettrica può comportare rischi per le persone. In questi casi, l'articolo 463.2 della Norma CEI 64-8 prescrive che "devono essere presi adatti provvedimenti per evitare che le apparecchiature meccaniche alimentate elettricamente vengano riattivate accidentalmente durante la manutenzione non elettrica, a meno che i dispositivi di interruzione non siano continuamente sotto il controllo delle persone addette a tale manutenzione".

1.5.2 Comando e arresto di emergenza

Norma di riferimento


CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

Secondo l'articolo 464.1 della Norma CEI 64-8 devono essere previsti dispositivi per il comando di emergenza di qualsiasi parte di un impianto in cui può essere necessario agire sull'alimentazione per eliminare pericoli imprevisti.

Per assolvere a tale funzione il comando di emergenza deve essere facilmente individuabile e generalmente deve intervenire su tutti i conduttori attivi, disalimentando solo i circuiti ordinari e non quelli di sicurezza. Deve inoltre essere facilmente raggiungibile ed identificabile.

Possono essere utilizzati per il comando di emergenza i seguenti dispositivi:

- interruttori magnetotermici;
- interruttori magnetotermici e differenziali o interruttori differenziali puri;
- interruttori di manovra;
- dispositivi con comando a distanza (la cui apertura deve avvenire per diseccitazione di bobina) agenti sul circuito dell'alimentazione.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

I principali ambienti dove il comando di emergenza deve essere installato sono i seguenti:

- ascensori e montacarichi;
- attività soggette al controllo VVF;
- attività turistico-alberghiere;
- autorimesse con capacità di parcheggio superiore a 9 veicoli;
- cantieri;
- centrali termiche a gasolio e a gas con potenzialità maggiore di 35kW;
- centri commerciali;
- CED;
- depositi di GPL;
- grandi cucine;
- edifici pregevoli per arte e storia;
- edifici scolastici;
- gruppi elettronici;
- impianti automatici antincendio;
- impianti di distribuzione stradale di GPL per autotrazione;
- impianti sportivi;
- laboratori elettrici;
- lampade a scarica a catodo freddo ad alta tensione;
- liquidi infiammabili;
- locali di pubblico spettacolo;
- luoghi con pericolo di esplosione;
- luoghi di lavoro;
- metropolitane;
- miniere;
- lavorazione , immagazzinamento, impiego, vendita e trasporto di oli minerali;
- ospedali, case di cura;
- sistemi di ventilazione.

1.6 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Norma di riferimento

UNI EN 12464-1“Luce e Illuminazione - Illuminazione dei luoghi di lavoro - Parte 1: Luoghi di lavoro interni”

Grandezze fotometriche

Ogni ambiente deve essere illuminato in modo ottimale.

Compito del progettista illuminotecnico è l'individuazione ed il calcolo del livello ottimale di illuminamento orizzontale, calcolo che normalmente viene effettuato con riferimento ad un piano di lavoro posto 0,80 m dal pavimento.


Nel seguito vengono forniti i livelli di illuminamento consigliati dalla Norma nei diversi ambienti; ad essi vengono però premesse, per completezza, le definizioni delle principali grandezze fotometriche.

Flusso luminoso

Simbolo della grandezza: F

Il flusso luminoso esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa nell'unità di tempo.

Unità di misura: lumen (lm)

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Un lumen corrisponde alla quantità di luce prodotta in un secondo dalla radiazione elettromagnetica avente lunghezza d'onda = 555 nm e flusso energetico di 1/680 Watt.

Illuminamento

Simbolo della grandezza: E

L'illuminamento esprime la densità di flusso luminoso che investe perpendicolarmente una superficie.

Unità di misura: lux (lx)

Un lux corrisponde all'illuminamento di una superficie di 1 m², investita perpendicolarmente ed uniformemente dal flusso luminoso di 1 lm.

Intensità luminosa

Simbolo della grandezza: I

L'intensità luminosa esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa in una determinata direzione.

Unità di misura: candela (cd)

Una candela corrisponde all'intensità luminosa di una sorgente sferica ad emissione uniforme in tutte le direzioni, che emette un flusso totale di 12,56 lumen.

Luminanza

Simbolo della grandezza: L

La luminanza di una sorgente luminosa è il rapporto fra l'intensità emessa in una certa direzione e la superficie emittente normale alla direzione considerata.

Unità di misura: candela/m² (nit) oppure candela/cm² (stilb).

Prescrizioni


E' importante limitare l'abbagliamento dovuto a luce riflessa o diretta mediante la limitazione della luminanza degli apparecchi di illuminazione e la finitura delle superfici.

Le lampade con un indice di resa del colore minore di 80 non possono essere impiegate negli ambienti interni dove si svolgono attività lavorative.

L'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo tale che non si verifichino fenomeni di sfarfallamento ed effetti stroboscopici.

A seguire tabella secondo UNI EN 12464-1 inerente gli indici da adottare:

DESTINAZIONE D'USO	ILLUMINAMENTO SECONDO EN 12464-1			
	En_Illuminamento medio di esercizio UGR _L Limite del grado unificato dell'abbagliamento Ra_Indice di resa cromatica			
	Em	UGR _L	Ra	N° RIFERIMENTO
ZONA ASTA	300	22	80	5.27.1
UFFICIO	500	19	80	3.1
CELLE FRIGORIFERE	100	25	60	5.4.1
LOCALI COMPRESSORI E CENTRALE TERMICA	100	19	80	
ZONE DI TRASITO	100	28	40	5.1.1

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

1.7 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Leggi e norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

UNI EN 1838: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

CEI EN 50171 (CEI 34-102): Sistemi di alimentazione centralizzata

D.Lgs. 81/2008: Attuazione dell'art. 1 della L. 3 agosto 2007, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Prescrizioni per l'impianto

L'illuminazione di sicurezza ha il compito di garantire la sicurezza delle persone nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria per evitare il panico e consentire l'esodo in modo sicuro.

L'impianto di illuminazione di sicurezza può essere ad alimentazione:

- centralizzata (alimentatore, UPS, batteria, gruppo elettrogeno);
- autonoma;
- mista (centralizzata e autonoma).

Illuminazione di sicurezza per l'esodo

Gli apparecchi destinati all'illuminazione di sicurezza devono essere installati ad un'altezza superiore a 2 m.

La segnaletica di sicurezza può essere illuminata mediante una fonte esterna, oppure un cartello retroilluminato.

Il tempo richiesto all'illuminazione di sicurezza per l'esodo per raggiungere:

- il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto è $t \leq 5$ s;
- il livello di illuminamento prescritto è $t \leq 60$ s.

Illuminazione antipanico

L'impianto di illuminazione antipanico viene generalmente installato in luoghi occupati da un elevato numero di persone con lo scopo di impedire l'insorgere di panico tra le persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.


La norma UNI EN 1838 prescrive i livelli minimi di illuminamento che deve essere garantito nelle vie d'esodo; in particolare, su un piano orizzontale ad 1 metro di altezza dal piano di calpestio, l'illuminamento non deve essere inferiore a 5 lx in corrispondenza delle scale e delle porte ed a 2 lx in ogni altro ambiente al quale abbia accesso il pubblico.

L'altezza di installazione degli apparecchi di sicurezza deve essere non inferiore a 2 metri e gli apparecchi illuminanti devono poter raggiungere il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto in un tempo inferiore a 5 s (entro 60 s il livello di illuminamento deve essere del 100%).

1.8 PRESCRIZIONI PER DISABILI

Leggi di riferimento

- Legge 30 marzo 1971 n°118 *"Nuove norme in favore dei mutilati ed invalidi civili"*;
- DPR n°503 del 24/07/2006 *"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"*;
- Legge 9 gennaio 1989 n°13 *"Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"*;

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
	RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO	IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
	COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

- DM 14 giugno 1989 n°236 *“Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche”.*

Nelle unità abitative, negli uffici, negli alberghi e più in generale nei luoghi aperti a pubblico devono essere predisposti specifici impianti ed apparecchi per disabili; in taluni casi sono espressamente richiesti da norme di legge.

Nel caso delle unità abitative, le usuali dotazioni da prevedere sono:

- segnalazione acustica di chiamata esterna (campanello all'ingresso dell'unità abitativa);
- segnalazione acustica di chiamata interna di servizio o soccorso nei locali bagno e doccia.

Le segnalazioni devono essere differenziate, ma possono far capo ad una unica apparecchiatura collocata in modo che il segnale acustico sia udibile dalla zona giorno dell'unità abitativa.

La segnalazione di chiamata esterna deve essere attivata da un pulsante posto all'esterno della porta di ingresso dell'unità abitativa, mentre quella di chiamata interna di servizio o soccorso deve essere attivata da pulsanti posti nei locali bagno, doccia ed eventualmente nelle camere da letto.

Gli impianti di segnalazione possono essere alimentati a tensione di rete o tramite trasformatori (non necessariamente trasformatori di sicurezza).

Generalmente questi impianti di segnalazione sono costituiti da:

- un pulsante a tirante per ciascuno degli apparecchi utilizzatori interessati, da installare nelle vicinanze degli apparecchi stessi (ad esempio nel bagno, vicino alla vasca e alla doccia);
- la combinazione dei seguenti dispositivi: segnalatore luminoso di controllo dell'avvenuta chiamata, pulsante di annullamento della chiamata, relè di chiamata all'interno del locale igienico;
- un segnalatore acustico ed uno luminoso ubicati in un luogo con presenza di persone;
- un pulsante di tacitazione del segnale acustico.

Per la scelta e l'installazione degli impianti di segnalazione e di allarme è consigliato seguire le linee guida delle Norme DIN VDE 0834-1 che prevedono la facile identificazione dei dispositivi mediante colori e la modulazione del suono dei segnalatori acustici.

I tasti di eventuali pulsanti devono essere facilmente raggiungibili ed avere dimensioni adeguate (non inferiori a 50x50 mm).

In funzione del tipo di disabilità si suggerisce l'uso di interruttori elettronici con placche di alluminio dedicate.

Per quanto riguarda altri ambienti (ossia con destinazione diversa da unità abitativa), si segnala:

- 1) La norma CEI 64-8, parte settima - luoghi di pubblico spettacolo, prevede all'articolo 752.53.1 che: *“gli apparecchi di comando e di segnalazione a disposizione del pubblico devono essere facilmente manovrabili ed individuabili da parte di minorati anche in caso di mancanza di illuminazione. Il campanello elettrico posto in vicinanza della tazza WC deve essere del tipo a cordone e la suoneria deve essere ubicata in luogo appropriato al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza”.*
- 2) La guida CEI 64-55, strutture alberghiere, si occupa diffusamente di questa tipologia di impianti al capitolo 20, richiamando il DM del 14 giugno 1989 n°236, che fornisce le prescrizioni che devono essere possedute dagli impianti elettrici per poter rispondere ai requisiti di accessibilità, adattabilità e visibilità fissati dal decreto, ai fini del superamento ed abbattimento delle barriere architettoniche.

Il DM 14 giugno 1989 n°236 in particolare, prescrive le fasce di altezza entro cui installare le apparecchiature di comando, chiamata e comunicazione (figura DISAB), nonché i seguenti criteri generali di progettazione:

Terminali elettrici

Gli apparecchi elettrici, i quadri, i regolatori degli impianti di riscaldamento e condizionamento, nonché i campanelli, pulsanti di comando e i citofoni, devono essere, per tipo e posizione planimetrica ed altimetrica, tali da permettere un uso agevole anche da parte della persona su sedia a ruote; devono, inoltre, essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto.


Servizi igienici

In prossimità della tazza e della vasca deve essere installato un campanello di emergenza.

Cucine

È consigliata la disposizione delle prese su di una stessa parete o pareti contigue.

Scale

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Deve essere installato un impianto di illuminazione artificiale laterale, con comando individuabile al buio e disposto su ogni pianerottolo.

Ascensore

Le porte di cabina e di piano devono essere del tipo automatico e di dimensioni tali da permettere l'accesso alla sedia a ruote.

La botoniera di comando interna ed esterna deve avere il comando più alto ad un'altezza adeguata alla persona su sedia a ruote ed essere idonea ad un uso agevole da parte dei non vedenti.

Nell'interno della cabina devono essere posti: un citofono, un campanello d'allarme, un segnale luminoso che confermi l'avvenuta ricezione all'esterno della chiamata di allarme, una luce di emergenza (autonomia \square 3h).

Deve essere prevista la segnalazione sonora dell'arrivo al piano e un dispositivo luminoso per segnalare ogni eventuale stato di allarme.

Servoscala

I servoscala sono consentiti in via alternativa ad ascensori e, preferibilmente, per superare differenze di quota non superiori a 4m.

Sia sul servoscala che al piano devono essere previsti comandi per salita-discesa e chiamata-rimando posti ad un'altezza compresa tra 70 e 110cm.

Segnaletica

Ogni situazione di pericolo deve essere resa immediatamente avvertibile anche tramite accorgimenti e mezzi riferibili sia alle percezioni acustiche che a quelle visive.

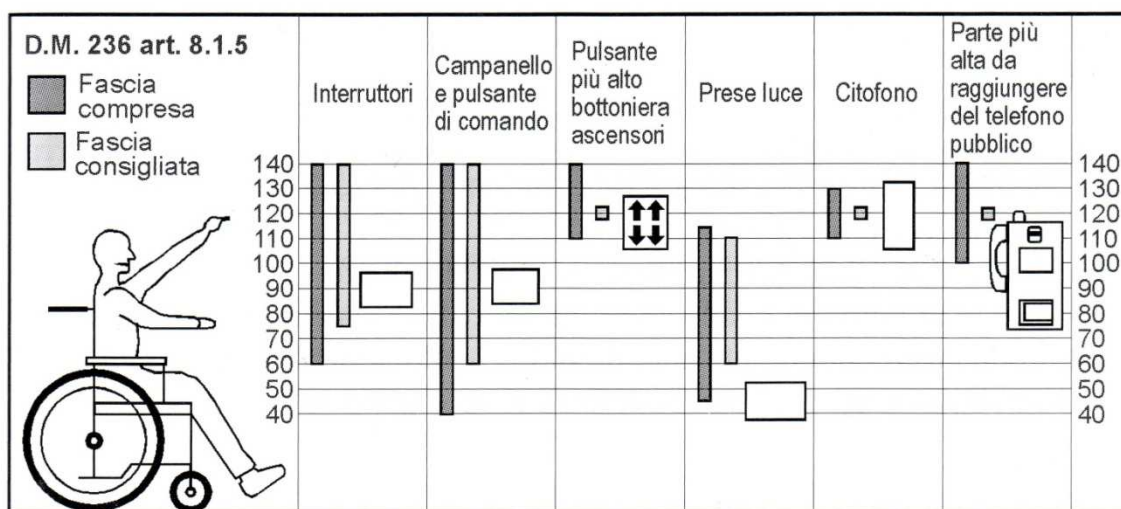


Figura DISAB - Quote installative delle apparecchiature per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche previste dal DM 14 giugno 1989 n°236.


1.9 LOCALI BAGNO

Norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua (6ª edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

I locali da bagno e per doccia sono considerati dalle Norme CEI ambienti particolari nei quali si applicano le prescrizioni contenute nella Norma CEI 64-8, alla sezione 701.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Divisione in zone e apparecchi ammessi

Zona 0: è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto della doccia.

Zona 1: è quella delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto della doccia ed avente un'altezza di 2,25 m, misurata a partire dal pavimento; quando il fondo della vasca da bagno o il piatto della doccia si trovano a più di 0,15 m sopra il pavimento, l'altezza di 2,25 m viene misurata a partire da questo fondo.

Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto della doccia, largo 0,6 m ed alto 2,25 m dal pavimento.

Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2 avente una larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia) ed un'altezza di 2,25 m dal pavimento.

Installazione degli apparecchi utilizzatori

Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in corrente alternata ed a 30 V in corrente continua.

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

Nella zona 2 si possono installare solo:

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

Nelle zone 1 e 2 è vietata l'installazione di interruttori, prese a spina, scatole di derivazione, ad eccezione dei casi in cui:

A) trattasi di interruttori di circuiti SELV con tensione ≤ 12 V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua;

B) le prese a spina siano di bassa potenza ed alimentate da un proprio trasformatore di isolamento (prese a spina per rasoi elettrici).

Possono essere installati pulsanti a tirante conformi alle Norme CEI EN 60669-1 ad una altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Per gli apparecchi utilizzatori installati nella zona 2 è consentito che vi sia un interruttore di comando incorporato nell'apparecchio.

Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi presenti in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista, necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori, devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

Nella zona 3 le prese a spina, gli interruttori e gli altri apparecchi di comando sono ammessi solo se viene soddisfatta una delle seguenti condizioni:


- alimentazione singola tramite trasformatore di sicurezza;
- sistema SELV;
- protezione mediante interruttore differenziale con corrente di intervento minore o uguale a 30 mA.

I componenti dell'impianto elettrico devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- nelle zone 1 e 2 IPX4
- nelle zone 3 IPX1
- nei locali da bagno (zone 1, 2, 3), la cui pulizia è prevista mediante l'uso di getti d'acqua (ad esempio bagni pubblici) IPX5.

Per le prese a spina per le quali le Norme non considerano la classificazione IPX1, si ammette di regola l'impiego del tipo ordinario per installazione incassata verticale.

Nessuna presa a spina dovrà essere installata a meno di 0,60 m dal vano della porta aperta di una cabina prefabbricata per doccia.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Per la sicurezza delle persone, le prese a spina installate nella ZONA 3 non possono alimentare apparecchi utilizzatori che in qualche modo possono venire utilizzati nelle ZONE 2, 1, 0.

Se nelle zone 1, 2 e 3 sono installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento, la guaina metallica, l'involucro metallico o la griglia metallica a maglie sottili richiesti devono essere connessi al conduttore di protezione del circuito di alimentazione, a meno che il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento non sia protetto mediante SELV.

È possibile l'installazione di vasche monoblocco per idromassaggio, purché costruite in fabbrica secondo le Norme CEI EN 60335-2-60 (CEI 61-200) o CEI EN 60601-1 (CEI 62-5), nonché le docce multifunzione o le unità separate per docce multifunzione, purché costruite in conformità alle Norme serie CEI EN 60335.

Le vasche per idromassaggio con unità separate, rispondenti alle relative Norme, possono essere installate con i criteri esposti nell'art. 701.55 della Norma CEI 64-8.

L'alimentazione a tali apparecchi va eseguita con circuiti protetti da interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ (oppure mediante sistemi SELV o con separazione elettrica) e con cavo multipolare con guaina non metallica che si sviluppa senza giunzioni a partire da una cassetta posta fuori dalle zone 1 e 2.

È richiesto che l'alimentazione alla vasca, anche se realizzata con unità di Classe II, sia protetta ai fini della protezione contro i contatti elettrici a mezzo di interruttore differenziale avente corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole relative alle varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno, servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso; sono pertanto da considerarsi integrative rispetto alle regole ed alle prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

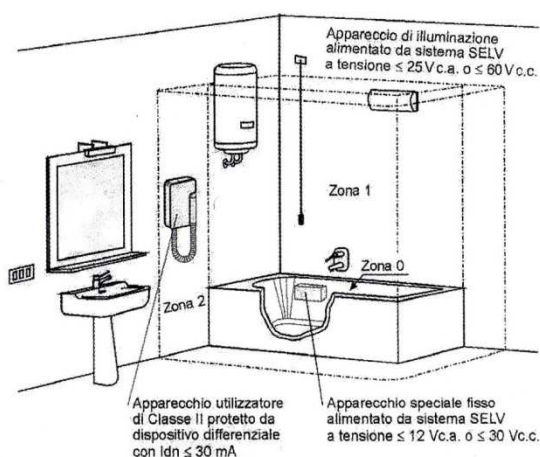


Figura BAGNO - Locale da bagno

Collegamento equipotenziale supplementare nei locali da bagno


L'art. 701.413.1.2 della Norma CEI 64-8 richiede espressamente la messa in opera di un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con il conduttore di protezione.

In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni; devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo.

Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès.

Il collegamento equipotenziale supplementare deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

I conduttori di rame devono avere le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata con le stesse modalità adottate per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Se esistono 2 circuiti distinti (centri luce e prese), entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità è obbligatoria e può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Nei bagni ciechi si deve provvedere all'aspirazione forzata dell'aria con ventola di aspirazione comandata da un temporizzatore da incasso.

Il temporizzatore dev'essere collegato con l'interruttore o poter essere comandato da una cellula fotosensibile; dev'essere inoltre consentita l'attivazione temporizzata dell'aspiratore dopo lo spegnimento della luce del locale.

Condutture nei locali da bagno

Le condutture non devono avere elementi di protezione meccanica di tipo metallico e devono avere isolamento equivalente alla classe II. A tal fine è sufficiente impiegare cavi unipolari entro tubi o condotti non metallici, o cavi multipolari con guaina non metallica; possono, ad esempio, essere impiegati cavi isolati in PVC tipo H07V in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

La precedente descrizione non si applica alle condutture incassate ad una profondità superiore a 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto che va dall'interruttore allo scaldabagno. Il cavetto deve uscire, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.

Apparecchi di ventilazione

La corretta ventilazione dei locali da bagno, costituisce un fattore determinante di benessere; in questi ambienti dev'essere opportunamente dimensionato l'impianto di ventilazione sia per il ricambio generale, sia per il ricambio di punta in modo rapido.

Una corretta progettazione dell'impianto di ventilazione deve tener conto, quanto meno, delle seguenti tre diverse situazioni generali:

- Bagni ciechi. Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria.

La Legge 166/75 art. 18 prescrive l'obbligo di prevedere un sistema di ventilazione forzata in caso di installazione di servizi igienici in ambiente non aerato.


La portata minima d'aria consigliata è di 45 m³/h ed è opportuno prevedere un dispositivo che ritardi lo spegnimento dell'aspiratore, in modo da garantire il suo funzionamento per 15-20 minuti dopo l'utilizzazione dell'ambiente. In tale modo si effettuerà da uno a due ricambi di aria ad ogni intervento. E' consigliato inoltre l'utilizzo di ventilatori con consumo energetico minore di 9 W.

Occorre comunque verificare se sono vigenti altre disposizioni contenute nel Regolamento di igiene locale relativo al Comune di riferimento.

L'apparecchio di aspirazione utilizzato deve avere una curva pressione/portata con valori tali da fornire la portata richiesta in rapporto alle perdite di carico dovute all'installazione.

Se l'apparecchio viene installato in una posizione dove può essere raggiunto da spruzzi d'acqua, questo deve essere di tipo Splashproof ovvero con protezione IPX4.

Nelle aree definite dalla norma CEI 64-8 parte 7^a come zona 1 non è possibile installare componenti elettrici a 220 V e quindi se viene installato un apparecchio di ventilazione questo deve essere di tipo SELV alimentato a non più di 12 Volt in corrente alternata da un trasformatore di sicurezza.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Nella zona 2, oltre a quanto ammesso nella zona 1 è consentita l'installazione di aspiratori funzionanti a 230V con la classe di protezione IPX4.

- Bagni e docce con finestre. In tali locali per evitare di effettuare il ricambio dell'aria aprendo le finestre, è opportuno installare un apparecchio di ventilazione. Per locali di normale utilizzo far riferimento al paragrafo "Bagni ciechi".

Nel caso invece sia prevista una abbondante produzione di vapore, anche se temporanea, occorrerà realizzare una aspirazione con maggior portata (100-150 m³/h), da attivare al momento opportuno (ovvero con umidità a valori del 90-95%), eventualmente con un apparecchio dotato di umidostato per un funzionamento automatico.

Si raccomanda inoltre l'utilizzo di ventilatori con consumo energetico minore di 9 W.

- Bagni e docce con controsoffitto. Se il locale è dotato di controsoffitto, le funzioni previste nei paragrafi precedenti possono essere realizzate da aspiratori adatti ad essere installati nel controsoffitto.

Anche nei locali da bagno e doccia con finestre, siano essi con o senza controsoffitto, è necessario verificare se sono vigenti altre disposizioni contenute nel Regolamento di igiene locale relativo al Comune di riferimento.

Prescrizioni aggiuntive per disabili

Nell'installazione degli apparecchi, bisogna tenere conto della difficoltà di raggiungere frontalmente gli oggetti da parte di una persona costretta su una sedia a ruote o con gravi difficoltà motorie ed è quindi importante che gli apparecchi di comando possano essere raggiungibili anche di lato.

Per gli apparecchi di comando s'intende come altezza d'installazione, la distanza misurata in verticale dall'asse del dispositivo di comando, al piano di calpestio (D.M. n°236).

I dispositivi di comando (citati nel D.M. n°236 con il termine generico di interruttori), come gli interruttori, i deviatori, i commutatori ed i pulsanti, devono essere installati ad una altezza tra 60 e 140 cm. Il decreto consiglia come altezza quella compresa tra i 75 ed i 140 cm.

Si consiglia inoltre di evitare l'utilizzo di organi di comando che richiedano la presa fra due dita e la rotazione dell'organo stesso (Figura COMANDO-DISAB).



Figura COMANDO-DISAB - Esempio di comando a pulsante idoneo per disabili


Gli apparecchi di comando devono essere facilmente individuabili e visibili anche in caso di scarsa visibilità impiegando pulsanti fluorescenti o luminosi oppure indicatori luminosi posti sulle placche di finitura.

La commutazione deve essere facilmente avvertibile anche al tatto e non deve dar luogo ad incertezze sulla sua avvenuta pressione.

Nei servizi igienici deve essere installato un pulsante del tipo a tirante con frutto installato ad una altezza superiore ai 2,25 m (CEI 64/8-7) e con il pomello di presa ad un'altezza di circa 70-80 cm dal pavimento.

Se nel locale è presente anche la vasca da bagno il pulsante di chiamata di emergenza va ripetuto in prossimità della vasca stessa.

Le indicazioni per l'installazione dei componenti fornite dalla legislazione, in particolare dal D.M. n°236, concordano con le disposizioni della Norma CEI 64-8 e della Guida CEI 64-50 che indicano l'altezza minima delle apparecchiature con la sola eccezione dei locali bagno, per i quali è necessaria l'installazione di un campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza (Figura H-DISAB).

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

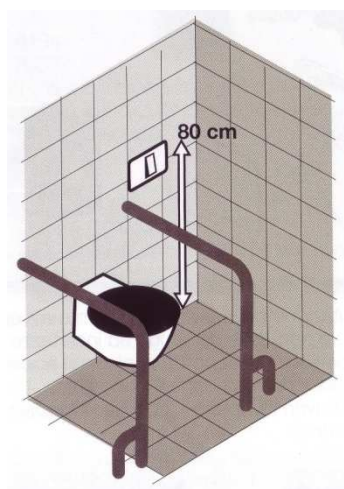


Figura H-DISAB

1.16.2 Impianto aspirazione bagni ciechi

Norme di riferimento

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)
- CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali
- CEI EN 60335-1 (CEI 61-150): Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare - Sicurezza Parte 1: Norme generali
- CEI EN 60335-2-80 (CEI 61-181): Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per ventilatori

Apparecchi di ventilazione

La corretta ventilazione dei locali da bagno, costituisce un fattore determinante di benessere; in questi ambienti dev'essere opportunamente dimensionato l'impianto di ventilazione sia per il ricambio generale, sia per il ricambio di punta in modo rapido.

Una corretta progettazione dell'impianto di ventilazione deve tener conto, quanto meno, delle seguenti tre diverse situazioni generali:

- Bagni ciechi. Nei bagni ciechi l'aspirazione forzata è obbligatoria.


La Legge 166/75 art. 18 prescrive l'obbligo di prevedere un sistema di ventilazione forzata in caso di installazione di servizi igienici in ambiente non aerato.

La portata minima d'aria consigliata è di 45 m³/h ed è opportuno prevedere un dispositivo che ritardi lo spegnimento dell'aspiratore, in modo da garantire il suo funzionamento per 15-20 minuti dopo l'utilizzazione dell'ambiente. In tale modo si effettuerà da uno a due ricambi di aria ad ogni intervento.

Le funzioni timer come le funzioni umidostato e regolatore di velocità, facenti parte delle serie civili componibili, possono essere installate nelle zone di rispetto in accordo con la sezione 7 della Norma CEI 64-8.

Occorre comunque verificare se sono vigenti altre disposizioni contenute nel Regolamento di igiene locale relativo al Comune di riferimento.

L'apparecchio di aspirazione utilizzato deve avere una curva pressione/portata con valori tali da fornire la portata richiesta in rapporto alle perdite di carico dovute all'installazione.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Se l'apparecchio viene installato in una posizione dove può essere raggiunto da spruzzi d'acqua, questo deve essere di tipo Splashproof ovvero con protezione IPX4.

Nelle aree definite dalla norma CEI 64-8 parte 7^a come zona 1 non è possibile installare componenti elettrici a 220 V e quindi se viene installato un apparecchio di ventilazione questo deve essere di tipo SELV alimentato a non più di 12 Volt in corrente alternata da un trasformatore di sicurezza.

Nella zona 2, oltre a quanto ammesso nella zona 1 è consentita l'installazione di aspiratori funzionanti a 230V con la classe di protezione IPX4.

1.10 DOTAZIONI ELETTRICHE

Serie da incasso di tipo rettangolare

La dimensione del modulo dev'essere 22,5 x 45 mm e deve sempre essere possibile l'installazione all'interno dei quadri elettrici in combinazione con altre apparecchiature.

In particolare:

- gli interruttori di comando devono:
 - a) essere conformi alla Norma CEI EN 60669-1;
 - b) avere correnti nominali non inferiori a 10 A;
 - c) gli apparecchi con correnti nominali fino a 16 A devono garantire il comando sia di carichi con lampade a incandescenza, che carichi con lampade fluorescenti;
- le prese devono essere di sicurezza con portata 10 o 16 A;
- le prese UNEL (Schuko) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL che tradizionali con terra centrale;
- le prese per l'alimentazione di reti di personal computer (con UPS) è consigliabile che siano conformi alle Norme UNEL.

La serie deve consentire un minimo di 3 combinazioni nella scatola rettangolare standard. Gli apparecchi devono essere montati a scatto su armature isolanti e l'inserimento degli apparecchi deve avvenire dalla parte anteriore delle armature; dev'essere sempre garantita l'intercambiabilità dei componenti.

Tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati con il marchio IMQ.

Nei locali dove è previsto l'impianto a vista, gli stessi apparecchi devono potersi installare su scatole da parete con grado di protezione IP 40.

Serie da incasso per scatole rotonde

Questa serie modulare e componibile prevede l'installazione di due comandi nella scatola tonda avente diametro d = 60 mm.

Per le apparecchiature valgono le seguenti regole:

- gli interruttori di comando devono avere una corrente nominale non inferiore a 16 A, essere facilmente manovrabili ed appartenere ad una serie che preveda anche il tipo con tasto fosforescente o illuminabile da poter usare negli ambienti a destinazione sociale; devono inoltre essere conformi alla Norma CEI EN 60669-1;
- le prese devono essere di sicurezza con portata 10, 16A;
- le prese UNEL (Schuko) devono consentire l'utilizzo di spine sia UNEL sia tradizionali con terra centrale.


L'inserimento degli apparecchi deve avvenire dalla parte anteriore delle armature; il montaggio dev'essere a scatto ed assicurare l'intercambiabilità dei componenti.

Serie per contenitori di superficie

Questa serie è particolarmente adatta in caso di rifacimenti e manutenzioni straordinarie (ad esempio adeguamenti alla legge 37/08) perché non richiede la rottura di tavolati e murature in genere per l'incasso delle tubazioni.

La serie deve essere marcata IMQ, avere un colore neutro (ad esempio Ral 7035) ed il grado di protezione dei comandi deve essere IP54.

Luce anti black-out componibile ed estraibile

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Quando è necessario o quando si desidera garantire un'illuminazione di sicurezza supplementare, occorre provvedere all'installazione, preferibilmente nei locali posti in posizione centrale (atri, corridoi, ecc.), di una luce di emergenza avente le seguenti caratteristiche:

- essere componibile con le apparecchiature della serie da incasso;
- essere estraibile;
- avere una superficie luminosa di 45 x 45 mm;
- avere un led luminoso verde che segnali lo stato di "pronto all'emergenza".

Prese a spina

Devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- la corrente nominale delle prese non deve essere inferiore alla corrente nominale del circuito dove le prese sono inserite;
- le operazioni di posa e le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio, non devono alterare il fissaggio né sollecitare i cavi ed i morsetti di collegamento;
- per le prese fisse per uso domestico e similare l'asse d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale; tale asse deve rispettare le seguenti distanze dal piano di calpestio;
- 175 mm nel caso di prese a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm nel caso di prese da canalizzazioni (o zoccoli);
- 40 mm nel caso di prese da torrette o calotte (a pavimento);
- quando le prese sono installate in torrette o calotte oppure in scatole di derivazione a livello del pavimento, il fissaggio al pavimento deve assicurare il grado di protezione IP 52; fanno eccezione le applicazioni su pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati) laddove per la pulizia non è previsto lo spargimento di liquido;
- nelle autorimesse l'altezza minima di installazione è di 1,5 m dal pavimento;
- nelle installazioni che comportano l'innesto delle spine con l'asse verticale, è necessario assicurare la tenuta stagna alla polvere ed agli spruzzi d'acqua degli organi di presa quando la connessione è inattiva e dall'accoppiamento completo (presa e spina) quando la connessione è attiva;
- le prese a spina che alimentano apparecchi con elevato assorbimento di corrente devono avere un proprio dispositivo di protezione contro le sovracorrenti;
- le prese a spina con corrente nominale maggiore di 16 A e le prese a spina destinate all'alimentazione di apparecchi che, per potenza o particolari caratteristiche, possono dar luogo a pericoli durante le operazioni di inserimento e disinserimento, devono essere dotate, a monte della presa, di organi di interruzione che consentono di operare solo a circuito aperto.

Le prese a spina devono sempre essere provviste di un contatto di protezione da collegare al conduttore di protezione e possono essere utilizzate come dispositivi di sezionamento; in tal caso devono essere realizzate in modo da impedire qualsiasi chiusura intenzionale.

Nei circuiti protetti mediante separazione elettrica (ad esempio mediante il trasformatore d'isolamento) le prese a spina devono essere dotate di un contatto di protezione collegato al conduttore equipotenziale.

A monte delle prese a spina devono essere installati dispositivi di protezione idonei ad interrompere le correnti di sovraccarico, onde evitare riscaldamento nocivi agli isolanti, ai collegamenti ed alle prese a spina. Tali dispositivi possono essere installati in un punto qualsiasi della condotta purché a monte non vi siano derivazioni di alcun genere.


Ventilazione in piccoli e medi ambienti

In questi locali la ventilazione forzata può essere indispensabile per eliminare i rischi di formazione di muffe causate da condensa, per ricambiare aria che può ristagnare, per gestire il confort ambientale in modo manuale secondo le necessità, oppure in modo autonomo con interfacciamento al sistema domotico.

Si devono utilizzare aspiratori poco rumorosi e di potenza contenuta (25-50 W).

Particolarmente indicati sono gli aspiratori di tipo elicoidale per espulsione diretta attraverso una parete o il vetro di una finestra, oppure, laddove previsto in sede di progetto edilizio, gli aspiratori di tipo centrifugo per l'espulsione in condotto.

Si devono utilizzare degli aspiratori di adeguata portata per far fronte alle necessità di punta, ma provvisti di un regolatore di velocità per il normale funzionamento.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Se il locale è dotato di controsoffitto, è opportuno utilizzare aspiratori adatti ad essere installati nel controsoffitto.

1.11 ASCENSORI

Norme e Guide di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)


CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

Relativamente agli impianti elettrici per ascensori le competenze dell'installatore elettrico riguardano i circuiti di forza motrice e di illuminazione che non appartengono "all'impianto elevatore".

Quest'ultimo ha definizioni e delimitazioni diverse, a seconda del disposto legislativo che si applica; la tabella ASC-LEGGI riassume i riferimenti legislativi al riguardo.

Tab. ASC-LEGGI – Riferimenti legislativi

Riferimento legislativi	Titolo	Note
Legge 24 ottobre 1942 n°1415	Impianto esercizio di ascensori e montacarichi in servizio privato	1. Costituiva la legge quadro della materia. È stata abrogata con l'entrata in vigore del DPR 162/99 (25/6/99)
DPR maggio 1963 n°1497	Norme per gli ascensori e i montacarichi in servizio privato	1. Riporta la norma tecnica per ascensori e montacarichi in servizio privato. 2. Riguarda gli impianti elevatori i cui progetti siano stati presentati all'amministrazione competente entro il 9/4/91
DM maggio 1979 n°1635	Misure sostitutive di sicurezza per ascensori e montacarichi a vite, a cremagliera od idraulici	1. Costituisce la norma tecnica per ascensori e montacarichi in servizio privato di tipo a vite, a cremagliera ed idraulico
DM 9 dicembre 1987 n°587	Attuazione delle direttive n°84/529/CEE e n°86/312/CEE relative agli ascensori elettrici	1. Recepisce le direttive comunitarie 84/529 e 86/312. Nell'allegato I vengono indicate le regole tecniche di sicurezza, nell'allegato II gli adeguamenti agli impianti preesistenti. 2. Riguarda gli impianti elevatori elettrici in servizio di tipo privato che pubblico costruiti dopo il 9/4/91
DPR 28 marzo 1994 n°268	Regolamento recante attuazione della direttiva n°90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici	1. Recepisce la direttiva comunitaria 90/486 che modifica la direttiva 84/529 estendendone l'applicazione agli ascensori idraulici. 2. Si applica agli impianti elevatori idraulici in servizio sia privato che pubblico costruiti dopo il 29/10/94

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

DPR 30 aprile 1999 n°162	Regolamento recante norme per l'attuazione della Direttiva 95/16/CEE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi nonché sulla relativa licenza di esercizio	<p>1. Rende obbligatoria l'applicazione della direttiva 95/16/CEE dal 1 luglio 1999 sugli ascensori di nuova costruzione (Cap. I) e disciplina l'esercizio degli ascensori (Cap. II).</p> <p>2. Come tutte le direttive del nuovo approccio, obbliga il costruttore al rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza elencati nell'Allegato I. Il rispetto delle norme armonizzate (es. UNI EN 81.1 e UNI EN 81.2 Ed. 1999) comporta la presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza.</p>
--------------------------	--	--

1.11.1 Impianto di alimentazione ascensori

Norme di riferimento

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)

CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

CEI 64-55: Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per strutture alberghiere

Le competenze del progettista e dell'installatore elettrico per gli impianti per ascensori si limitano al circuito F.M. ed illuminazione e non riguardano il sistema elevatore. Pertanto, anche alla luce del D.P.R. 587/87 e del D.P.R. 269/94, per impianto elettrico di ascensori e servoscala deve intendersi:

- per i circuiti F.M.: l'impianto fino ai morsetti di alimentazione dell'interruttore al piano terra o dell'interruttore del locale macchinario;
- per il circuito di illuminazione cabina: l'impianto fino ai morsetti di alimentazione dell'interruttore;
- per tutti gli altri circuiti, ossia luce vano corsa e locale macchinario e per il circuito prese a spina, tutto l'impianto.


E' tuttavia opportuno, anche ai fini di una realizzazione unitaria del quadro elettrico, prendere i necessari accordi con la ditta costruttrice/installatrice dell'impianto elevatore.

Gli impianti elettrici di alimentazione e ausiliari degli ascensori sono soggetti alla Norma UNI EN 81-28 e al D.P.R. 162/99 che ha recepito la Direttiva 95/16/CE.

La linea di alimentazione di un ascensore parte dall'interruttore di protezione posto sul quadro elettrico generale che viene posizionato nel locale contatore o nella portineria e talvolta al piano.

La condotta con i cavi di energia arriva al sezionatore del quadro locale del macchinario.

La condotta con i cavi per l'illuminazione e le prese a spina arriva al sezionatore del quadro dell'impianto di illuminazione.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Ciascun ascensore deve essere provvisto di un interruttore di sezionamento della linea di energia con protezione magnetotermica e differenziale (sensibilità massima di 1,0 A, sensibilità minima 0,3 A per impianti dotati di variatore di frequenza).

Qualora l'impianto ascensore sia dotato di apparecchiature il cui costruttore dichiara che possono provocare correnti verso terra di tipo continuo, l'interruttore differenziale deve essere di tipo B, conforme alla Norma CEI EN 62423 oppure alla Norma CEI EN 60947-2.

Per gli ascensori dotati di dispositivi di emergenza per il riporto della cabina al piano in caso di mancanza di tensione (soluzione consigliata per accrescere la sicurezza), l'interruttore generale o il comando per l'interruttore devono avere un polo supplementare per l'apertura del circuito di alimentazione del suddetto dispositivo.

Tutte le cabine degli impianti devono essere munite di un mezzo di comunicazione bidirezionale che consenta di comunicare con un servizio di pronto intervento. Tale requisito normalmente rende necessaria l'adozione di una linea telefonica dedicata (fissa o mobile, di tipo GSM); ai fini installativi è sufficiente prevedere la posa di una tubazione dal locale macchina al montante telefonico condominiale.


1.11.2 Linea di alimentazione

La linea di alimentazione deve essere dimensionata in base ai dati del motore e deve essere protetta contro le sovracorrenti da un idoneo interruttore magnetotermico.

Il dimensionamento viene normalmente effettuato considerando una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; se i motori sono più di uno (alimentati dalla stessa conduttura) si deve applicare un coefficiente di riduzione uguale a 1 per il secondo motore e uguale a 0,7 per i restanti motori.

Per quanto concerne l'installazione dei cavi, devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- i cavi di alimentazione posati nel vano di corsa, devono essere contenuti in tubi o canali protettivi;
- nel vano di corsa e nel locale del macchinario non devono essere posate condutture che non appartengono all'impianto ascensore;
- la tensione nominale U_0/U dei cavi deve essere:
 - per i circuiti con tensione nominale ≥ 100 V:
 $U_0/U \geq 450/750$ V,
 - per i circuiti con tensione nominale < 100 V:
 $U_0/U \geq 300/500$ V,
 - per circuiti segnalazione con tensione nominale < 25 V:
 $U_0/U \geq 300/300$ V;
- la tensione nominale U_0/U dei cavi installati in ambienti speciali deve essere $\geq 450/750$ V;
- la tipologia dei cavi flessibili, per la posa in tubo, può essere:
 - unipolare senza guaina isolato con PVC, sezione minima $1,5 \text{ mm}^2$, per circuiti con tensione nominale ≥ 100 V (esempio tipo H07 V-K),
 - unipolare senza guaina isolato con PVC, sezione minima 1 mm^2 ,
 - unipolare senza guaina isolato con PVC, sezione minima 1 mm^2 , 100 V in tubo indipendente (esempio tipo H05 V-K);
- i tipi di tubo utilizzabili per posa in vista a parete, (diametro minimo 16 mm), possono essere:
 - PVC rigido pesante, tipo CEI-UNEL 37118-37120,
 - acciaio smaltato saldato, tipo CEI-UNEL 37113-37116.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

1.11.3 Protezione contro i contatti diretti

E' realizzata mediante l'installazione di interruttori differenziali nel quadro del locale macchina. Se a monte di tali interruttori sono presenti masse, è necessario integrare la protezione magnetotermica posta all'inizio della linea di alimentazione con una protezione differenziale con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$.

1.11.4 Quadro di comando

Il quadro, realizzato in materiale isolante, dev'essere installato nel locale macchinario e contenere: interruttori generali, magnetotermici e differenziali per forza motrice e servizi-luce.

L'interruttore generale di comando della forza motrice, da cui inizia l'impianto di alimentazione dell'ascensore, deve poter essere comandato a distanza da un pulsante di emergenza ubicato:

- in un locale facilmente accessibile dal personale di custodia, se l'immobile prevede un custode;
- al piano di sbarco, in posizione facilmente accessibile, negli immobili senza custode.

Gli interruttori di servizio luce devono essere derivati a monte dell'interruttore generale di forza motrice. Tali interruttori devono alimentare e proteggere i seguenti circuiti separati:

- luce macchinario, vano corsa e relative prese;
- luce cabina e prese tetto cabina;
- altri circuiti ausiliari (ad esempio allarme, arresto di emergenza, citofono).

1.11.5 Illuminazione del vano corsa ed illuminazione ausiliaria

Il vano corsa deve essere munito di illuminazione elettrica installata stabilmente, che assicuri la sua illuminazione anche a porte chiuse. Deve comprendere una serie di lampade poste, la prima e l'ultima, ad una distanza non minore di 0,5 m dai punti più alto e più basso del vano, le restanti a distanza inferiore di 7 m tra loro.


In casi particolari (esempio vano scala) tale illuminazione può essere omessa se l'illuminazione elettrica esistente all'esterno del vano è sufficiente.

Possono essere installate linee per l'illuminazione d'emergenza nella cabina, per i citofoni e, in generale, in tutte quelle parti dell'impianto in cui l'assenza di illuminazione può generare situazioni di pericolo o di panico.

1.11.6 Messa a terra

Al quadro generale nella sala macchinario deve far capo il conduttore di protezione la cui sezione dev'essere determinata nel seguente modo:

- il conduttore di protezione del motore di sollevamento e del relativo quadro elettrico di comando deve avere sezione non minore di quella del relativo conduttore di fase, con un minimo di 5 mm^2 se in rame, 20 mm^2 se in ferro zincato, 200 mm^2 se sono usate le strutture di ferro dell'impianto;
- il conduttore di protezione degli altri apparecchi elettrici e delle protezioni metalliche del vano di corsa (portanti linee o apparecchiature elettriche), deve avere sezione non minore di quella del relativo conduttore di fase, con un minimo di $2,5 \text{ mm}^2$ se in rame, 20 mm^2 se in ferro.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

1.11.7 Impianto d'allarme

Tale impianto deve essere alimentato da una sorgente indipendente (ad esempio: batteria caricata in tampone).

Nel caso di più ascensori deve essere possibile individuare la cabina da cui è partito l'allarme.


Se il segnale d'allarme deve essere portato in posizione diversa dal vano scala (ad esempio in locali presidiati) è necessario realizzare una linea di collegamento dedicata all'elemento di segnalazione.

2 PRODOTTI

2.1 SERIE CIVILI

La serie civile da incasso o esterno da installare dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere in colore bianco lucido RAL9010;
- possedere una vasta gamma di funzioni;
- prevedere un'ampia gamma di apparecchiature per il comfort, la sicurezza, la rivelazione e la regolazione;
- prevedere dispositivi Radio che consentano modifiche dell'impianto elettrico senza ricorrere ad opere murarie;
- prevedere prese a spina in colore arancione, verde e rosso a seconda della sorgente di alimentazione;
- offrire prese a spina con copertura scorrevole con placca a spina disinserita;
- consentire l'installazione da incasso in placche con membrana cedibile, che prevedono un grado di protezione minimo IP55;
- consentire l'installazione in scatole da parete con grado di protezione fino a IP55;
- consentire l'installazione in scatole da parete con grado di protezione IP56 garantito anche a spina inserita;
- consentire l'illuminazione dei punti di comando con lampade a led, al neon, ad incandescenza, fluorescenti;
- offrire la possibilità di illuminazione, a mezzo led, delle prese di corrente schuko;
- offrire la possibilità di utilizzo di lampadine a led nei pulsanti campanello;
- prevedere placche di finitura:
 - in tecnopolimero con un'ampia gamma di colori(almeno 20)
 - in tecnopolimero doppio strato con cornicetta intercambiabile e personalizzabili a mezzo software/stampante in almeno 8 colori;
 - in metallo con cornicetta intercambiabile in almeno 7 colori ed almeno una placca "neutra" con trattamento superficiale verniciabile;
 - in alluminio con cornicetta intercambiabile in almeno 2 colori;
 - in vetro con cornicetta intercambiabile in almeno 5 colori;
 - in legno con cornicetta intercambiabile in almeno 2 colori;
- prevedere placche di finitura in metallo protette, a mezzo viti speciali, contro l'asportazione/furto;
- prevedere la possibilità di installazione in scatole portafrutto a 3, 4, 6/7 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche da incassare nella parete con profondità non inferiore a 45mm;
- prevedere la possibilità di utilizzo in scatole per pareti leggere e cartongesso dotate di ganci metallici di fissaggio alla parete;
- prevedere possibilità di utilizzo in scatole per pareti con tecnologia gas-beton autofissanti.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

2.1.1 Dispositivi di comando

Guide, norme e leggi di riferimento

CEI EN 60669-1 (CEI 23-9): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 60669-2-1(CEI 23-60): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 1: Interruttori elettronici

CEI EN 60669-2-2(CEI 23-62): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 2: interruttori con comando a distanza (RCS)

Caratteristiche generali

I comandi, in 1 o 2 moduli, si devono montare (e smontare) dal fronte delle armature portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:


- interruttori, deviatori e invertitori di comando con corrente nominale di 10A, 16A, 20A;
- morsetto "comune" deviatori rialzato rispetto ai morsetti in deviazione per consentire un'immediata individuazione al tatto anche in condizioni di non perfetta illuminazione;
- pulsanti con contatti 1P NA, 1P NC, 2P NA, 1P NA doppio, 1P NA doppio con frecce direzionali, 2P NA doppio con interblocco meccanico; 1P NA+NC di emergenza colore rosso;
- comandi a chiave con codifica personalizzata;
- pulsante con targhetta portanome, in 2 moduli, illuminabile con lampadine con attacco E10 1,5W max ad incandescenza o a led;
- tasto con una grande superficie, secondo quanto recita il D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, con dimensioni, per la versione 1 modulo 22,5mm di base e 45mm in altezza. Per la versione 2 moduli 45mm di base e 45mm in altezza;
- possibilità di scelta tra tasto completamente liscio (cieco) e tasto con gemma illuminabile;
- possibilità di personalizzazione frontale dei tasti;
- ampia gamma di tasti intercambiabili con simbologie varie (luce scale, suoneria, lampada, chiave, resistenza elettrica, boiler);
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti a doppia impronta imperdibili per il serraggio dei conduttori flessibili di sezione fino a 4mm² o rigidi fino a 6mm²;
- corpo in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- rivelatore di presenza a raggi infrarossi passivi per accensione luci, in 1 modulo, con regolazione frontale del ciclo di temporizzazione da 20 secondi a 5 minuti e regolazione frontale sensibilità di lettura della luminosità ambiente;
- relè elettromeccanico passo-passo, in 1 modulo, con contatto 1P NA 10 A e alimentazione bobina a 230Vca;
- possibilità di comando e dimmerazione luci per mezzo di comandi a sfioro;
- possibilità di rendere i comandi nascosti dietro ad una placca in cristallo, sensibili al semplice tocco o sfioramento della placca stessa, dalla quale grazie ad un led luminoso, far trasparire il punto di comando rendendolo pertanto riconoscibile anche in condizioni di oscurità.

2.1.2 Prese di corrente

Guide, norme e leggi di riferimento

CEI 23-50: Prese a spina per usi domestici e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche generali

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Le prese di corrente, in 1 o 2 moduli, si devono montare (e smontare) dal fronte delle armature portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- ampia gamma che prevede:
 - prese standard italiano (poli allineati) da 10A, 16A, bipasso 10/16A;
 - prese standard schuko 16A con terra laterale e centrale, illuminabili;
 - prese schuko bipasso con terra laterale e centrale, illuminabili;
 - prese per rasoi con trasformatore di sicurezza;
 - prese di vari standard mondiali;
- prese standard italiano bipasso e schuko bipasso disponibili nei colori nero lucido, bianco RAL9010, rosso, verde, arancione per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o circuiti;
- dimensioni, per la versione 1 modulo, 22,5mm di base e 45mm in altezza. Per la versione 2 moduli 45mm di base e 45mm in altezza;
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti a doppia impronta imperdibili per il serraggio dei conduttori flessibili di sezione fino a 4mm² o rigidi fino a 6mm²;
- corpo in materiale termoplastico resistente alla prova del filo incandescente fino a 850°C;
- alveoli schermati contro l'introduzione del filo da 1mm;
- possibilità di cablaggio rapido prese a standard italiano mediante ponticello isolato precablato.

2.2 LAMPADE DI EMERGENZA

Riferimenti normativi

- CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
- EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
EN 60598-2-2 Apparecchi di illuminazione Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 2: Apparecchi di illuminazione da incasso

La gamma dovrà essere composta di seguito indicato.


- Lampada di emergenza per installazione fissa da esterno. Alimentazione: 230Vca; tempo di ricarica 24h; autonomia 1h; lampada LED. Funzionamento SE.

2.3 SCATOLE CONTENITORI E CENTRALINI

2.3.1 Contenitori da Parete

La gamma dei contenitori isolanti (stagni) universali da parete, deve essere in materiale termoplastico autoestinguente, rispondere ad una adeguata protezione dalla polvere e dall'acqua. Essere predisposta sia per l'installazione di apparecchi da guida DIN (EN50022) sia per l'inserimento di piastre metalliche di fondo per il fissaggio di apparecchi non modulari. I contenitori possono essere completati da tipologie diverse di apparecchi per ottenere quadri misti, protezione, automazione, comando, misura e segnalazione. I contenitori dovranno essere adatti all'installazione sia da parete sia da semi-incasso.

Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere ognuna delle tipologie di contenitori sopra elencate.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

2.3.2 Quadri IP55

Riferimenti normativi

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.
CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.

Caratteristiche tecniche

- Sette versioni da 5 a 54 moduli DIN (EN50022) disposti su file da 5 / 18 moduli.
- Contenitore in termoplastico autoestinguente.
- Portello trasparente fumé in policarbonato.
- Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere.
- Possibilità di piombare il centralino per evitare interventi non autorizzati.
- Reversibilità dei portelli, apertura quindi da destra a sinistra o da sinistra a destra.
- Possibilità sostituzione chiavistello in plastica con chiave e serratura metallica di sicurezza.
- Grado di protezione IP55.
- Grado di resistenza agli urti fino a IK10.
- Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).
- Glow wire test 650°C.
- Colore grigio RAL 7035.
- Marchio IMQ (versioni 6, 12, 24, 36 e 54 moduli DIN).

2.3.3 Quadri d'emergenza IP55


I centralini d'emergenza IP55 di colore rosso trovano impiego in ambienti particolari quali centrali termiche, in prossimità di ascensori e in tutte quelle applicazioni in cui sia necessario localizzare facilmente e rapidamente i comandi di emergenza che garantiscono la sicurezza dell'impiego. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.
CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

Caratteristiche tecniche

- Due versioni da modulo DIN (5 e 8) e una versione con contenitore dedicato a rottura vetro.
- Contenitore in termoplastico autoestinguente.
- Portello in vetro frangibile.
- Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere (solo versione modulo DIN).

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

- Reversibilità dei portelli, apertura quindi da destra a sinistra o da sinistra a destra (solo versione modulo DIN).
- Dotati di chiave e serratura metallica di sicurezza (solo versione modulo DIN).
- Possibilità di predisporre il funzionamento per:
 - Azionamento automatico alla rottura del vetro.
 - Azionamento manuale dopo la rottura del vetro.
- Grado di protezione IP55.
- Grado di resistenza agli urti fino a IK10.
- Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).
- Glow wire test 650°C.
- Colore rosso RAL 3020.

2.3.4 Calotte / Centralini IP40

Riferimenti normativi

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.


CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

Caratteristiche tecniche

- Sette versioni da 1-2 a 12 moduli DIN (EN50022).
- Contenitore in termoplastico autoestinguente.
- Portello trasparente fumé in policarbonato (versione centralini).
- Contenitori predisposti per alloggiamento morsettiere (versione centralini).
- Possibilità di piombare il centralino per evitare interventi non autorizzati (versione centralini).
- Reversibilità dei portelli, apertura quindi da destra a sinistra o da sinistra a destra (versione centralini).
- Possibilità sostituzione chiavistello in plastica con chiave e serratura metallica di sicurezza (versione centralini).
- Binario DIN derivato dal fondo del contenitore (versione calotte e centralino 4 moduli DIN).
- Copriforo derivati direttamente sulle finestre delle calotte / centralini.
- Grado di protezione IP40.
- Grado di resistenza agli urti fino a IK07.
- Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).
- Glow wire test 650°C.
- Colore grigio RAL 7035.

2.3.5 Centralini da Incasso

I contenitori, per la realizzazione di centralini di distribuzione, dovranno prevedere grandezze differenti (da 2 a 36 moduli DIN) per soddisfare tutte le esigenze installative negli impianti civili e nel terziario; dovranno rispondere ad una adeguata protezione dalla polvere e dall'acqua (IP40 e IP55). Dovranno essere presenti all'interno della gamma una serie di centralini d'arredo, i quali oltre a rispondere alle caratteristiche tecniche

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

sopra citate dovranno soddisfare anche l'estetica e il design, avere quindi un coordinamento con la serie civile prescelta. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere ognuna delle tipologie dei centralini sopra elencati.

2.3.6 Centralini IP55

Riferimenti normativi

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI EN 60670-22: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 22: Prescrizioni particolari per scatole e involucri di derivazione.
CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

Caratteristiche Tecniche

- Tre versioni disponibili, 4, 5 e 8 moduli DIN (EN50022).
- Coperchio realizzato in tecnopolimero autoestinguente.
- Portello trasparente fumé in policarbonato, con cerniera verticale per l'apertura.
- Grado di protezione IP55.
- Resistenza agli urti IK10.
- Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN60439-1).
- Glow Wire Test 650°C.
- Reversibilità del complesso coperchio più portello, apertura quindi da destra a sinistra o da sinistra a destra.
- Possibilità sostituzione chiavistello in plastica con chiave e serratura metallica di sicurezza.

2.3.7 Scatole di derivazione da incasso


Scatole di derivazione multifunzione da incasso, in polistirolo antiurto o tecnopolimero autoestinguente, potranno essere utilizzate per realizzare la versione di derivazione principale e secondaria (per pareti in muratura o per pareti cave / cartongesso), la versione di contenitore per centralini di distribuzione IP40 o IP55 contenenti apparecchi modulari EN50022 (per pareti in muratura o per pareti cave / cartongesso) e per realizzare la versione multimodulo per serie civili (per pareti in muratura o per pareti cave / cartongesso). La gamma dovrà essere dotata di tutti quegli accessori che rendano più agevole l'installazione e al tempo stesso che la completi; come ad esempio l'utilizzo di giunti di unione per il preciso allineamento sia in verticale sia in orizzontale. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere ognuna delle tipologie di scatole sopra elencate.

2.3.8 Scatole per pareti tradizionali (forato rosso)

Riferimenti normativi

CEI EN 60670-1: Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali.

Caratteristiche tecniche

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

- Quattordici versioni con dimensioni che variano da 73x135x8mm a 372x368x73mm con una profondità massima pari a 80mm.
- Materiale, polistirolo antiurto.
- Dotate di coperchio paramalta (realizzato in materiale ecologico, consente la protezione della scatola durante le operazioni di intonacatura).
- Viti coperchio imperdibili.
- Scatole multifunzione, possibilità di realizzare scatole di derivazione, scatole per centralini IP40 e scatole porta frutti maxi modulo.
- Doppio isolamento contro i contatti indiretti (in accordo con CEI EN 60439-1).
- Possibilità di inserimento setti separatori all'interno della scatola per la realizzazione di scomparti con circuiti a diversa tensione.
- Abbinamento con coperchi:
 - IP40 per impieghi standard con grado di resistenza agli urti IK07.
 - IP55 per impieghi particolari (elevata protezione dalle polveri e dall'acqua) con grado di resistenza agli urti IK10.
 - IP55 trasparenti per un'immediata verifica dell'ente preposto (es. nodo equipotenziale), grado di resistenza agli urti IK10.
- Predisposizione all'interno delle scatole di appositi supporti per il fissaggio di morsettiere.
- Predisposizione all'interno delle scatole di apposite aole per il fissaggio di fascette fermacavi.
- Dotate di nervature per facilitare l'utilizzo della livella a bolla per la corretta installazione.
- Possibilità di accoppiare più cassette con l'ausilio degli appositi giunti di unione, permettendo la realizzazione di batterie di scatole in verticale ed orizzontale perfettamente allineate.
- Grado di protezione da IP40 a IP55 a seconda della tipologia del coperchio applicato.
- Glow Wire Test 650°C.
- Colore, blu RAL 5071.

2.4 APPARECCHI MODULARI

2.4.1 Interruttori Automatici Magnetotermici


Gli interruttori automatici sono considerati come apparecchi di protezione, in pratica al verificarsi di un guasto intervengono automaticamente. La funzione fondamentale degli interruttori magnetotermici è quella di offrire una protezione adeguata alle condutture elettriche a valle, in caso di sovracorrenti o di cortocircuito. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno.

2.4.2 Interruttori Automatici Magnetotermici Compatti

Questi interruttori sono caratterizzati dalle loro dimensioni ridotte (1 modulo DIN), per essere impiegati negli impianti in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi modulari standard, e prevalentemente nell'impiantistica di tipo domestico o simile. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN 60898-1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Caratteristiche tecniche

- Caratteristica d'intervento tipo "C".
- N° poli: 1P+N.
- 1 modulo DIN.
- Corrente nominale da 6A a 40A.
- Potere d'interruzione 4,5kA e 6kA.
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con caratteristiche di limitatore.
- Accessoriabili con ampia gamma di ausiliari elettrici a scatto sul lato sinistro senza l'ausilio di ulteriori attrezzi.
- Alimentazione dal lato superiore.
- Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 16mm² (cavi flessibili) e 25mm² (cavi rigidi).

2.4.3 Interruttori Automatici Magnetotermici Multipolari

Questa gamma di interruttori trova impiego negli impianti di tipo domestico o similare e nell'impiantistica terziaria. Presentano potere d'interruzione da 4,5kA a 6kA e caratteristica d'intervento non solo di tipo "C" ma anche "B" e "D", con correnti nominali da 6A a 63A. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN 60898-1: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata.

Caratteristiche tecniche


- Caratteristica d'intervento tipo "C", "B" e "D" (B e D solo versioni da 6kA).
- N° poli: 1P - 1P+N - 2P - 3P - 4P (1P, 3P e 4P solo versioni da 6kA).
- Da 1 a 4 moduli DIN.
- Correnti nominali da 6A a 63A (50A e 63A solo versioni da 6kA).
- Potere d'interruzione 4,5kA e 6kA.
- Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con caratteristiche di limitatore.
- Accessoriabili con ampia gamma di ausiliari elettrici a scatto sul lato sinistro senza l'ausilio di ulteriori attrezzi.
- Alimentazione dal lato superiore.
- Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 25mm² (cavi flessibili) e 35mm² (cavi rigidi).

2.4.4 Blocchi Differenziali

Sono apparecchi modulari per realizzare la protezione di tipo differenziale, definiti appunto blocchi differenziali, da completare abbinandoli agli interruttori automatici magnetotermici. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN 61009-1 app. G: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

incorporati per installazioni domestiche e similari
- Parte 1: Prescrizioni generali.

Caratteristiche tecniche

- Potere d'interruzione determinato dal potere d'interruzione dell'interruttore automatico magnetotermico associato.
- Potere di chiusura e di interruzione differenziale nominale (A), pari alla Icn dell'interruttore associato.
- Corrente nominale: 25A e 63A.
- Classe differenziale tipo "AC" e "A-S".
- Corrente nominale differenziale 30mA, 300mA e 1A.
- N° poli 2P e 4P.
- N° moduli DIN 2 e 3.
- Tasto di prova meccanica.
- Segnalazione d'intervento differenziale.

2.4.5 Interruttori Magnetotermici Differenziali Compatti

Questi interruttori sono caratterizzati dalle loro dimensioni ridotte (2 moduli DIN), per essere impiegati negli impianti in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi modulari standard, e prevalentemente nell'impiantistica di tipo domestico o simile. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi


CEI EN 61009-1 app. G: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- Parte 1: Prescrizioni generali.

Caratteristiche tecniche

- Caratteristica d'intervento tipo "C".
- Classe differenziale tipo "AC".
- Corrente differenziale nominale 0,01A e 0,03A.
- Corrente nominale da 6A a 40A.
- Potere d'interruzione 4,5kA.
- N° poli: 1P+N.
- 2 moduli DIN.
- Cinematismo di scatto del tipo limitatore.
- Accessoriabili con ampia gamma di ausiliari elettrici a scatto sul lato sinistro senza l'ausilio di ulteriori attrezzi.
- Alimentazione dal lato superiore.
- Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 25mm² (cavi flessibili) e 35mm² (cavi rigidi).

2.4.6 Interruttori Differenziali Puri

Gli interruttori differenziali sono dispositivi sensibili alle correnti di guasto verso terra (correnti differenziali), misurano quindi la differenza tra la corrente in entrata e quella in uscita, attraverso i conduttori attivi,

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

nell'impianto a valle. L'impiego di questi interruttori richiede che tutte le masse metalliche che potrebbero essere veicoli di correnti per contatti indiretti debbano essere collegate a terra. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN 61008-1: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche tecniche

- Classe differenziale tipo "AC", "A" e "A-S".
- Corrente nominale differenziale 10mA, 30 mA, 300mA.
- Corrente nominale 16A, 25A, 40A, 63A.
- N° poli 2P, 4P.
- N° moduli DIN 2, 4.
- Meccanismo a sgancio libero.
- Tasto di prova.
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre per i tipi previsti.
- Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 25mm² (cavi flessibili) e 35mm² (cavi rigidi).

2.4.7 Accessori per Interruttori Automatici

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una gamma di accessori, definiti ausiliari elettrici, sono dei prodotti con dimensioni che rispecchiano la norma DIN, ed inglobano al loro interno alcune funzioni complementari per gli interruttori automatici. Tali prodotti possono essere gli sganciatori di tensione e a lancio di corrente, i contatti ausiliari o di segnalazione guasto e le barre di connessione. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

2.4.8 Sganciatori a Lancio di Corrente


E' un dispositivo, che collegato all'interruttore, permette attraverso un circuito di comando di aprire l'automatico stesso attraverso un comando elettrico a distanza. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN 60947-2: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.

Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale da 12□48Vca-cc, 110-250Vcc, 110□415Vca.
- Numero moduli DIN 1.
- Munito di contatto normalmente aperto.
- Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 16mm² (cavi flessibili) e 25mm² (cavi rigidi).

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

2.4.9 Contatti Ausiliari / Segnalazione Guasto

I contatti ausiliari hanno la possibilità di segnalare attraverso contatti in commutazione la posizione dell'interruttore al quale sono associati (APERTO O CHIUSO). Il segnalatore di guasto invece commuta il proprio stato solo se l'apertura dell'automatico è avvenuta per guasto (sovraccarico termico o cortocircuito), mentre non commuta se l'apertura avviene attraverso la manopola (manovra volontaria). Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN 60947-5-1: Apparecchiatura a bassa tensione. Parte 5: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione 1: Dispositivi per circuiti di comando. elettromeccanici

Caratteristiche tecniche

- Portata contatti:
 - 3A 400V cat. AC15
 - 5A 230V cat. AC15
 - 5A 400V cat. AC14
 - 8A 230V cat. AC14
- Numero moduli DIN 1.
- Dotati di morsetti a piastrina per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 2,5mm² (cavi flessibili) e 4mm² (cavi rigidi).

2.4.10 Trasformatori e Suonerie

I trasformatori di sicurezza sono da impiegare nella distribuzione in bassissima tensione per garantire un'elevata protezione contro il fenomeno dell'elettrocuzione. La gamma deve quindi prevedere i trasformatori resistenti al corto circuito non per costruzione e quelli a prova di guasto.

Riferimenti normativi

CEI EN 61558-2-8: Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari.
Parte 2-8: Prescrizioni particolari per trasformatori per campanelli.

Caratteristiche tecniche


Trasformatori a prova di guasto

- Tensione nominale primaria 230Vca.
- Tensione nominale secondaria 12Vca.
- Potenza nominale 10VA e 15VA.
- N° moduli DIN 2.

Trasformatori resistenti al corto circuito non per costruzione

- Tensione nominale primaria 230Vca.
- Tensione nominale secondaria 12 / 24Vca.
- Potenza nominale 10VA, 15VA, 30VA e 40VA.
- N° moduli DIN 2, 4.

Per entrambe le versioni la potenza nominale è riferita al servizio intermittente, per servizio continuo tale potenza si riduce del 35% circa.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

Le suonerie e i ronzatori sono utilizzati per segnalare il verificarsi di un evento tramite segnalazione sonora. Tali componenti devono incorporare, in un involucro a doppio isolamento, anche un trasformatore conforme alle norme e classificabile come "trasformatore per campanelli".

Riferimenti normativi

CEI EN 61558-2-8: Sicurezza dei trasformatori, delle unità di alimentazione e similari.

Parte 2-8: Prescrizioni particolari per trasformatori per campanelli.

Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale primaria 230Vca.
- Tensione nominale secondaria 12Vca.
- Versioni, suoneria più trasformatore e ronzatore e suoneria più trasformatore.
- N° moduli DIN 2.

2.4.11 Comandi, Attuatori e Protezioni

Gli apparecchi modulari complementari, considerati anche accessori di comando e protezione, per la realizzazione del quadro elettrico dovranno comprendere sezionatori, interruttori non automatici, porta fusibili, relè passo-passo, scaricatori di sovratensione, contattori, temporizzatori luce scale, interruttori orari ecc. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

2.4.12 Sezionatori Accessoriabili


In alcune applicazioni si richiede di poter sezionare parti di impianto solo volontariamente, quindi non si possono utilizzare interruttori automatici, a tal proposito vengono utilizzati gli interruttori sezionatori modulari per apertura / chiusura di circuiti sotto carico ovviamente già protetti da sovraccarico e cortocircuito. Successivamente sono elencate le principali caratteristiche tecniche e i relativi requisiti a cui dovranno rispondere.

Riferimenti normativi

CEI EN60947-3: Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche tecniche

- Corrente nominale 40A, 63A, 100A.
- Frequenza nominale 50/60Hz.
- N° poli 2P, 4P.
- Categoria di utilizzo, AC-22A
- N° moduli DIN 2, 4.
- Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 25mm² (cavi flessibili) e 35mm² (cavi rigidi).
- Gli interruttori di manovra sezionatori sono accessoriabili con contatti ausiliari.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

2.4.13 Interruttori Non Automatici

Riferimenti normativi

CEI EN60669-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN60947-3: Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale 230Vca.
- Corrente nominale 16A, 20A.
- Funzioni, interruttore 1P e 2P, deviatore 1P e 2P, commutatore 2P.
- Categoria di utilizzo, AC-22.
- N° moduli DIN 1.
- Dotati di morsetti a gabbia per i collegamenti con sezione dei conduttori pari a 6mm² (cavi flessibili) e 10mm² (cavi rigidi).

2.4.14 Porta Fusibili

Per protezioni di tipo particolare sono richiesti ancora negli impianti i fusibili, quindi gli apparecchi porta fusibili sezionabili modulari dovranno essere predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza.

Riferimenti normativi

EN 60947-3: Apparecchiatura a bassa tensione - Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili

Caratteristiche tecniche


- Corrente nominale 20A, 32A.
- N° poli 1P.
- Fusibili 8,5x31,5mm, 10,3x38mm.
- Possibilità di inserimento fusibile di riserva.
- Kit di accoppiamento per realizzare versioni 2P, 3P.
- N° moduli DIN 1.

2.4.15 Relè Passo-Passo

I relè passo-passo trovano impiego nel comando di circuiti di illuminazione nel settore civile e terziario. Tale funzione viene realizzata tramite la commutazione dei contatti che avviene ad ogni impulso inviato alla bobina dei relè passo-passo mediante l'utilizzo di pulsanti con contatti normalmente aperti.

Riferimenti normativi

CEI EN 60669-1: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

CEI EN 60669-2: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 2: Prescrizioni particolari

Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale di comando 250Vac.
- Tensione nominale dei contatti 230V.
- Numero contatti 1NA o 2NA.
- Corrente nominale contatti 16A.
- N° moduli DIN 1.

2.4.16 Contattori

I contattori sono utilizzati quando la corrente assorbita dagli utilizzatori (es. lampade, condizionatori, elementi riscaldanti) supera la portata dei normali apparecchi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti ecc.) o la portata degli inseritori automatici (programmatori, temporizzatori, crepuscolari ecc.). Alimentando la bobina a mezzo di uno dei suddetti comandi manuali o automatici, i contattori assicurano la chiusura di un circuito elettrico, mentre l'interruzione dell'alimentazione ne provoca l'apertura.

Riferimenti normativi

CEI EN 61095: Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari

CEI EN 60947-4-1: Apparecchiature a bassa tensione - Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici

Caratteristiche tecniche

- Versioni 2P e 4P.
- Tensione nominale contatti 250Vca, 400Vca.
- Tensione nominale di comando 230Vca, 24Vcc.
- Possibilità di avere in funzione dei tipi da 1 a 4 contatti NA, NA+NC.
- Corrente nominale contatti 25A, 40A, 63A.
- N° moduli DIN 1, 2, 3.
- Possibilità di essere accessoriati con contatti ausiliari.

2.4.17 Temporizzatori Luci Scale


La gamma dovrà prevedere, oltre al classico temporizzatore che permette di ottimizzare il ciclo di illuminazione in ambienti di passaggio, anche la versione multifunzione cioè temporizzatore o relè passo-passo.

Riferimenti normativi

CEI EN 60669-2-1: Interruttori elettronici per usi domestici e similari. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di comando azionati totalmente o parzialmente da dispositivi elettronici.

Caratteristiche tecniche

- Portata contatti 16A, $\cos\phi = 1$.
- Campo di regolazione, da 0,05s a 240h o 10s a 10min.
- Stati di funzionamento principali:
 - tipo di contatto NA non libero da potenziale.

	COMUNE DI COMACCHIO	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
	FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

- potenza max commutabile con lampade fluorescenti rifasate in parallelo da 750W a 1.300W.

- potenza max commutabile con lampade ad incandescenza da 2.000W a 2.300W.

- Tensione nominale 230V.
- Morsetti di collegamento a gabbia.
- N° moduli DIN 1.

2.4.18 Interruttori Orari Elettromeccanici

Consentono l'apertura e la chiusura automatica di circuiti secondo un programma prestabilito.

Riferimenti normativi

CEI EN 60730-1: Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare. Parte 1: Norme generali.

Caratteristiche generali

- Versione elettromeccanica.
- Ciclo giornaliero.
- Portata contatti, 16A carico resistivo, 4A carico induttivo.
- Contatti, 1 NA.
- Tempo di programmazione minima, 15 minuti.
- Tempo di programmazione massima, 23 ore e 15 minuti.
- Passi giornalieri, 96 segmenti.
- Carica di riserva (assenza rete), 100 ore dopo le prime 24 ore di alimentazione.
- Tensione nominale 230Vca.
- Morsetti di collegamento a gabbia.
- N° moduli DIN 1.

2.4.19 Strumenti di Controllo e di Misura

Gli strumenti di controllo e di misura permettono un monitoraggio preciso e puntuale delle grandezze elettriche del circuito in cui sono installati.

2.4.20 Multimetro Digitale


Gli strumenti di misura digitali debbono poter visualizzare i valori della tensione, della corrente e della frequenza e possono essere utilizzati in impianti sia monofase sia trifase.

Riferimenti normativi

CEI EN 61010-1: Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio - Parte 1: Prescrizioni generali

Caratteristiche tecniche

- Range tensione da 0V a 500Vca con fattore di cresta pari a 1,43.
- Range corrente da 0A a 5A tramite inserzione diretta, da 0A a 1999A tramite TA esterno.

	COMUNE DI COMACCHIO FEAMP 2014-2020 RISTRUTTURAZIONE, AMMODERNAMENTO DEL MERCATO ITTICO COMUNALE DI PORTO GARIBALDI (FE)	CT-OE	Comm: 22010	File: 22010_CT-OE
		CAPITOLATO TECNICO	Rev : 0 - Emissione	Data :08/04/2022
		IMPIANTI ELETTRICI	Rev :	Data :
		PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO	Rev :	Data :

- Range frequenza da 0Hz a 500 Hz.
- Corrente nominale 16A.
- Precisione 1% fondo scala, più o meno 1 digit.
- Consumo 1,5VA.