



COMUNE DI BIBBIANO

Piazza Damiano Chiesa 2

42021 Bibbiano (RE)

P.Iva/C.F.: 00452960354

pec: bibbiano@cert.provincia.re.it

 **Regione Emilia-Romagna**

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Iunior Ivan Tamagnini



MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA SEDE MUNICIPALE DEL COMUNE DI BIBBIANO (RE)

**REGIONE EMILIA ROMAGNA
SECONDO PIANO
DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI PRIORITARI
DI RAFFORZAMENTO LOCALE
O MIGLIORAMENTO SISMICO
DI EDIFICI PUBBLICI STRATEGICI,
DI CUI ALL'ART.2 COMMA 1 LETT B)
DELL'ORDINANZA C.D.P.C. N.532/2018
SECONDO LE DISPOSIZIONI
DELL'O.C.D.P.C. N.675/2020**

CODICE CUP : C69F22000040006

PROGETTO ESECUTIVO



CAP.04

**Capitolato speciale d'appalto
impianti elettrici e speciali**

emissione	aggiornamento	scala
OTTOBRE 2023	_____	_____

Architetto Stefano Fascini
Via Terrachini n.47
42122 Reggio Emilia
P.Iva 04963140969
stefano.fascini@libero.it

01) OGGETTO DEL LAVORO

01.1) Premessa

Il progetto prevede la fornitura e la posa in opera degli impianti elettrici e speciali necessari per: SEDE MUNICIPALE DEL COMUNE DI BIBBIANO (RE).

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentano di integrarsi con gli impianti esistenti nella struttura.

01.2) Impianti oggetto di realizzazione

Impianti oggetto di realizzazione:

- Impianto di terra ed equipotenziale
- Quadri elettrici di bassa tensione
- Impianto di illuminazione ordinaria
- Impianto di illuminazione d'emergenza
- Impianto trasmissione dati
- Impianto elettrico a servizio degli impianti tecnologici

02) DATI TECNICI GENERALI

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

- | | |
|-------------------------------|---|
| - Tipo di alimentazione | in Bassa Tensione 230/400V |
| - Sistema di distribuzione | TT |
| - Corrente di corto circuito | <15kA sul quadro consegna |
| - Tensione di distribuzione | 400/230V \pm 5% |
| - Potenza massima prelevabile | - 40kW |
| | |
| - Fattore di potenza | maggiore di 0,9 |
| - Caduta di tensione | 4% dalla fornitura all'utilizzatore finale
10% avviamento motori |
| | |
| - Portata dei conduttori: | secondo tabelle UNEL. |
| - Sostanze esplodenti | Trascurabili |
| - Sostanze infiammabili | Trascurabili |
| - Sostanze corrosive | Trascurabili |
| - Pericolo dovuto all'urto | Trascurabile (salvo nell'autorimessa) |
| - Competenza del personale | specializzato per manutenzione e gestione |

03) DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI IMPIANTI MECCANICI

03.1) CAVI ENERGIA

03.1)1. Generalità cavi CPR

Tutti i cavi (energia, comunicazione e ottici) dovranno essere classificati in base alle Euro Classi del relativo ambiente di installazione.

Per la reazione al fuoco sono previste 7 Classi, identificate dal pedice «ca» (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Ogni Classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e propagazione della fiamma. Oltre a questa classificazione principale, le Autorità Europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

a = acidità e corrosività dei fumi vs. perso-ne e cose (da a1 ad a3)

s = produzione e opacità dei fumi (da s1 a s3)

d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio (da d0 a d2)

Parametro aggiuntivo	Livello	Requisiti
	s1	Total Smoke Production $TSP_{1200} \leq 50 \text{ m}^2$ Smoke Production Rate $SPR \leq 0,25 \text{ m}^2 / \text{s}$
	s1a	Total Smoke Production $TSP_{1200} \leq 50 \text{ m}^2$ Smoke Production Rate $SPR \leq 0,25 \text{ m}^2 / \text{s}$ Trasmittanza fumi $\geq 80 \%$
	s1b	Total Smoke Production $TSP_{1200} \leq 50 \text{ m}^2$ Smoke Production Rate $SPR \leq 0,25 \text{ m}^2 / \text{s}$ Trasmittanza fumi compresa tra 60 e 80 %
	s2	Total Smoke Production $TSP_{1200} \leq 400 \text{ m}^2$ Smoke Production Rate $SPR \leq 1,5 \text{ m}^2 / \text{s}$
	s3	Nessun requisito
	d0	Nessuna praticella infiammata entro 1200 s
	d1	Nessuna praticella infiammata che persiste Più di 10 s, entro 1200 s
	d2	Nessun requisito
	a1	Acidità $\text{pH} > 4,3$ Conduttività $< 2,5 \text{ }\mu\text{S} / \text{mm}$
	a2	Acidità $\text{pH} > 4,3$ Conduttività $< 10 \text{ }\mu\text{S} / \text{mm}$
	a3	Nessun requisito

La Norma CEI UNEL 35016 pubblicata dal CEI CT 20 in data 01/09/2016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici che consentono di rispettare le condizioni installative nell'attuale versione della CEI 64-8. (vedi tabella sottostante).

CLASSE	REQUISITI PRINCIPALI	REQUISITI ADDIZIONALI		
B2ca – s1a, d1, a1	B2ca FS ≤ 1,5 m THR 1200 s ≤ 15 MJ Picco HRR ≤ 30 kW FIGRA ≤ 150 Ws ⁻¹ H ≤ 425 mm	s1a TSP _{1200s} ≤ 50 m ² Picco SPR ≤ 0,25 m ² /s Trasmittanza ≥ 80 %	d1 assenza di gocce / particelle ardenti persistenti oltre 10 s entro 1200 s	a1 conduttività < 2,5 μS/mm e pH > 4,3
Cca – s1b, d1, a1	Cca FS ≤ 2,0 m THR 1200 s ≤ 30 MJ Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws ⁻¹ H ≤ 425 mm	s1b TSP _{1200s} ≤ 50 m ² Picco SPR ≤ 0,25 m ² /s Trasmittanza ≥ 60 % < 80 %	d1 assenza di gocce / particelle ardenti persistenti oltre 10 s entro 1200 s	a1 conduttività < 2,5 μS/mm e pH > 4,3
Cca – s3, d1, a3	Cca FS ≤ 2,0 m THR 1200 s ≤ 30 MJ Picco HRR ≤ 60 kW FIGRA ≤ 300 Ws ⁻¹ H ≤ 425 mm	s3 non s1 o s2	d1 assenza di gocce / particelle ardenti persistenti oltre 10 s entro 1200 s	a3 non a1 o a2
Eca	Eca H ≤ 425 mm	--- non richiesti	--- non richiesti	--- non richiesti

Nella tabella che segue sono riportati i riferimenti CEI UNEL 35016 agli articoli della attuale CEI 64-8.

CLASSE	TIPO DI AMBIENTE/LIVELLO DI RISCHIO - CEI 64-8	REQUISITI INSTALLATIVI CEI 64-8
B2ca – s1a, d1, a1	Art. 751.03.2	Art. 751.04.2.6 b) c) Art. 751.04.2.8 b) c) Art. 751.04.3
Cca – s1b, d1, a1	Art. 751.03.2	Art. 751.04.2.6 b) c) Art. 751.04.2.8 b) c) Art. 751.04.3
Cca – s3, d1, a3	Art. 527.1.3 per posa di cavi in fascio	Art. 751.04.2.6 b) c) Art. 751.04.2.8 b) c)
Eca	Art. 527.1.3 per posa di cavi non in fascio	Art. 751.04.2.6 b) c) Art. 751.04.2.8 a)

Nella tabella seguente sono riportati gli impieghi tipici dei cavi in relazione alla classe in funzione del livello di rischio.

CLASSE	AMBIENTI INSTALLATIVI	LIVELLO DI RISCHIO
B2_{ca} – s1a, d1, a1	aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee, gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m	ALTO
Cca – s1b, d1, a1	strutture sanitarie che erogano in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuato-vo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto, strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turisti-ci, alloggi agrituristicci, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed&breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto, strutture turistico-ricettive nell'area aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti, asili nido con oltre 30 persone presenti Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti, biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m	MEDIO
Cca – s3, d1, a3	Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico (*) cavi installati a fascio	BASSO (*)
Eca	Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose (**) cavi installati singolarmente	BASSO (**)

Tutti i cavi, così come previsto dalla norma armonizzata EN 50575, devono obbligatoriamente essere marcati con:
 identificazione di origine composta dal nome del produttore o del suo marchio di fabbrica o (se protetto legalmente) dal numero distintivo
 descrizione del prodotto o sigla di designazione;
 la classe di reazione al fuoco

Inoltre all'atto dell'immissione di ogni prodotto da costruzione sul mercato, il fabbricante deve redigere una Dichiarazione di Prestazione (DoP – dall'inglese Declaration of Performance) qualunque sia il livello di prestazione dichiarata con tutte le informazioni previste dall'Allegato III del Regolamento CPR ovvero l'identificazione del fabbricante e del prodotto, l'uso destinato, le prestazioni del cavo in relazione alle sue caratteristiche essenziali (AVCP, prestazioni dichiarate e relative norme), il numero identificativo dell'Organismo Notificato, la data, il timbro e la firma del produttore

La marcatura «CE» è la dichiarazione obbligatoria, rilasciata dal fabbricante di un prodotto regolamentato nell'Unione europea, che dimostra come il pro-dotto sia conforme ai requisiti di sicurezza previsti dalle Direttive applicabili.

Mediante l'apposizione della marcatura «CE» al pro-dotto da costruzione il fabbricante dichiara che si assume la responsabilità della conformità del pro-dotto alla dichiarazione di prestazione (DoP), conformemente al Regolamento CPR.

Ove non fosse redatta la DoP la marcatura «CE» non deve essere apposta.

La marcatura «CE» deve essere l'unica marcatura attestante che il prodotto da costruzione è conforme alla prestazione dichiarata e risponde ai requisiti applicabili relativi alla normativa di armonizzazione dell'Unione (EN 50575).

La marcatura «CE» è apposta in modo visibile, leggibile e indelebile sul prodotto da costruzione o su una etichetta ad esso applicata.

Ove ciò non fosse possibile, essa è apposta sull'imballaggio o sui documenti di accompagnamento.

Rimangono esclusi, al momento dalla classificazione di comportamento al fuoco, i cavi Resistenti al Fuoco in quanto le norme per questa gamma di prodotti sono ancora in fase di elaborazione.

A seguire sono indicate le caratteristiche dei cavi disponibili attualmente sul mercato, resta inteso che quelli attualmente non disponibili dal momento in cui lo diventano dovranno essere impiegati al posto di quelli non CPR. (es. cavi di media tensione).

03.1)2. Caratteristiche cavi CPR

FG16M16 / FG16OM16 0,6/1 kV CPR Cca-s1b,d1,a1

cavi per energia e segnalazioni isolati in HEPR di qualità G16, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi. in accordo al regolamento europeo (CPR) UE 305/11

Norme di riferimento

CEI 20-13; CEI 20-38; IEC 60502-1; CEI UNEL 35322-35328-35016; EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Caratteristiche

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G16 Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico Guaina termoplastica LSZH, qualità M16

U0 Tensione nominale: 600 V

U Tensione nominale: 1000 V

Tensione di prova: 4000 V

Um Tensione massima: 1200 V

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm²: +250°C

Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm²: +220°C

Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico): -15°C Min.

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

Cavi energia flessibili, conduttore classe 5 = 4D

Cavi segnalazione e comandi flessibili, classe 5 = 6D

Sforzo massimo di tiro:

Durante l'installazione = 50 N/mm²

In caso di sollecitazione statica = 15 N/mm²

Colori anime

Unipolare: Nero

Bipolare: blu-marrone

Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone

Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu)

Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri)

Multipli per segnalazioni: neri numerati

Colori guaina

Verde

Marcatura ad inchiostro

(costruttore) -Cca-s1b,d1,a1- IEMMEQU EFP - anno - FG16(O)M16-0,6/1 kV - form x sez. - ordine lavoro interno - metratura progressiva

FG17 450/750V CPR Cca-s1b,d1,a1

Cavi per interni e cablaggi senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSZH

Norme di riferimento

CEI 20-38; CEI UNEL 35310; EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Caratteristiche

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5. Isolamento in HEPR di qualità G17

U0 Tensione nominale: 450V

U Tensione nominale: 750V

Tensione di prova: 3000V

Um Tensione massima: 1000V Installazioni Fisse

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito: +250°C

Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico): -30°C Min.

Temperatura minima di installazione e maneggio: -15°C

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

Installazione Fissa : D<12mm = 3D D<20mm = 4D

Movimento libero: D<12mm = 5D D<20mm = 6D

Sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

Colori anime

Unipolare: Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto

Marcatura ad inchiostro

(costruttore) -Cca-s1b,d1,a1 - IEMMEQU EFP FG17 450/750V - form. x sez. - ordine lavoro – anno

03.2) QUADRI ELETTRICI B.T. E APPARECCHIATURE DA QUADRO

03.2)1. Norme di riferimento

I quadri elettrici e tutti i componenti che li costituiscono dovranno essere costruiti e assemblati in conformità alle prescrizioni di sicurezza delle Relative norme:

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

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

CEI EN 60204-1 (CEI 44-5): sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: regole generali;

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) -
Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)

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

CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali

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 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

Ciascun componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza della norma che lo riguarda, essere adatto per il luogo in cui viene installato, essere provvisto di marchio "IMQ" o altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della comunità economica europea (CEE) e dovrà essere corredato di marcatura CE.

RISPONDENZA ALLE LEGGI

Tutte le opere elettriche e meccaniche devono essere eseguite in maniera da risultare rispondenti alle vigenti leggi in materia antinfortunistica

Legge 1/3/1968 n. 186

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

DM 22/1/2008 n. 37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo I I -quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti d'interno degli edifici.

DLgs 9/4/08 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.

alla direttiva bassa tensione (BT) 73/ 23/CEE (Legge 791/77), alla direttiva compatibilità elettromagnetica (EMC) 89/336/CEE e 9 2/31/CEE (D.L. 476/9 2), alla direttiva macchine 89/39 2/CEE (DPR 459/96) ed a tutte le altre direttive applicabili.

03.2)2. Prescrizioni generali

Ogni quadro deve possedere una targa sulla quale devono essere riportate in modo permanente le principali informazioni tecniche.

Deve essere indicato necessariamente:

- il nome o il marchio di fabbrica del costruttore;
- il tipo o numero di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni fondamentali;
- la data di costruzione;
- la norma EN 61439-X dove la parte "X" deve essere identificata in relazione alla norma di prodotto applicabile al tipo di quadro.

Sulla targa deve essere obbligatoriamente stampigliato, in modo permanente, nome o marchio di fabbrica del costruttore che si assume la responsabilità del quadro.

Ulteriori indicazioni, alcune, in relazione al tipo di quadro, solo quando applicabili, devono essere fornite nella documentazione tecnica che accompagna il quadro (eventualmente riportate anche in targa):

- tensione nominale (U_n);
- tensioni nominali di impiego dei circuiti (U_e);
- tensione nominale di tenuta a impulso (U_{imp});
- tensione nominale di isolamento (U_i);
- corrente nominale del quadro (I_n);
- corrente nominale di ogni circuito (I_{nc});
- corrente nominale ammissibile di picco (I_{pk});
- corrente nominale ammissibile di breve durata (I_{cw});
- corrente nominale di cortocircuito condizionata (I_{cc});
- frequenza nominale (f_n);
- fattore nominale di contemporaneità (RDF);
- grado di protezione (grado IP);
- protezione contro l'impatto meccanico (grado IK);
- grado di inquinamento;
- modi di collegamento a terra;
- installazione all'interno e/o all'esterno;
- quadro fisso o mobile;
- utilizzo da parte di persone istruite o comuni ;
- classificazione della compatibilità elettromagnetica (EMC);
- condizioni speciali di servizio;
- configurazione esterna (es. quadro chiuso, aperto, ad armadio, a banco, ecc..) .;
- tipo di costruzione, esecuzione fissa o con parti asportabili;
- misure di protezione aggiuntive contro la elettrocuzione;
- dimensioni esterne e peso (se superiore ai 30 kg)
- tenuta al cortocircuito e natura dei dispositivi di protezione contro il cortocircuito

Detta targa deve essere marcata in maniera indelebile e posta in modo da essere visibile e leggibile ad apparecchiatura installata.

Il costruttore deve riportare su cataloghi o su documenti che accompagnano il quadro le eventuali condizioni per un adeguato e corretto trasporto, una corretta installazione e messa in servizio e le istruzioni per un regolare funzionamento e una adeguata manutenzione.

Oltre a questo si devono precisare le eventuali misure da adottare per quanto concerne la compatibilità elettromagnetica relativamente all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione. All'interno del quadro devono poter essere identificabili i singoli circuiti ed i loro dispositivi di protezione.

DOCUMENTAZIONE TECNICA

Per ogni quadro dovranno essere forniti:

-
- N° 1 Copie per Approvazione di:
 - Fronte quadro B.T. con relative dimensioni
 - Vista frontale B.T. con percorso barre di rame e relative dimensione-distanze supporti
 - Fronte quadro M.T. con relative dimensioni e vista frontale interna
 - Schema unifilare di potenza
 - Schema funzionale ausiliari
 - Nota materiale (elenco delle apparecchiature)
 - N° 1 Certificato di Collaudo
 - N° 1 Certificato di Conformità
 - N° 1 Dichiarazione CE di Conformità (a richiesta)
 - N° 1 Copie disegni definitivi più una copia elettronica riproducibile in formato (.dwg).
 - N°1 Copia del libretto e/o manuale d'uso e manutenzione del quadro, degli strumenti, degli interruttori e degli altri componenti elettronici presenti nel quadro.

Alimentazione quadri elettrici:

- corrente alternata trifase con neutro (400V/ 230V-50Hz);
- corrente alternata monofase (230V – 50Hz);

Alimentazione circuiti ausiliari di comando

- corrente alternata monofase (230V – 50Hz);

Tutte le masse dei componenti dei circuiti di comando, controllo, segnalazione e regolazione, indipendentemente dalla tensione di esercizio e anche se inaccessibili, dovranno essere collegate al conduttore “PE” purché tali componenti non siano dotati di isolamento di classe II e/o non siano inseriti in sistemi a bassissima tensione di sicurezza -SELV- (norme CEI 64-8). Il conduttore “PE” dovrà far parte dello stesso cavo che si collega all'utenza.

Il fornitore dei quadri dovrà eseguire la costruzione ed assemblaggio dei quadri nel pieno rispetto delle norme CEI e rispettando il progetto che dovrà essere redatto e completo in tutte le sue parti come richiesto al paragrafo "documentazione".

Sara sua cura verificare che ci siano tutti i dati necessari affinché possa procedere alla costruzione se non espressamente riscontrabile dalla documentazione di progetto.

GRADO DI PROTEZIONE DELLA STRUTTURA

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici è da scegliersi in funzione delle condizioni ambientali alle quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) che identifica nella prima cifra la protezione contro l'ingresso di corpi solidi estranei e nella seconda la protezione contro l'ingresso di liquidi.

I gradi di protezione più comuni sono: IP20; IP 30; IP40; IP44; IP55.

Il grado di protezione della struttura di tutto il quadro elettrico dovrà essere adatto al luogo di installazione.

Si ricorda che comunque il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

I quadri che vengono installati in luoghi dove possono accedere anche persone non addestrate devono essere corredati di apposite finestre, corredate di serratura a chiave, da applicare sulla portella esterna. Un cartello monitore dovrà avvertire che le manovre sono consentite solo al personale addestrato.

Indipendentemente dalla tensione di esercizio e anche se lo scomparto è provvisto di interruttore blocco portella, si dovrà garantire un grado di protezione IP2X e solo quando ciò non sia attuabile si dovrà garantire almeno un grado di protezione IP XXB). Comunque tutte le parti attive che possono essere accidentalmente toccate in occasione di intervento per ripristino o prova, devono essere protette contro contatti non intenzionale delle dita o eventualmente di altre parti del corpo umano.

E' assolutamente vietato effettuare qualsiasi intervento su parti attive, qualunque sia il valore della tensione, se prima non viene tolta tensione tramite l'interruttore di manovra-sezionatore generale del relativo scomparto.

Nell'eventualità che alcuni circuiti ausiliari, solo se a tensione 24V o inferiore, dovessero rimanere in tensione anche dopo l'apertura dell'interruttore generale del quadro e/o di ciascun scomparto, questi dovranno essere raggruppati ed evidenziati e un cartello ammonitore dovrà segnalare che tali circuiti sono in tensione. In particolare questi circuiti devono essere cablati con conduttore di colore diverso da tutti gli altri circuiti (colore arancio) e saranno attestati a morsetti di tipo estraibile,

Tutte le sbarre saranno in rame e, indipendentemente dalla tensione di esercizio, ad eccezione della sbarra "PE", quelle che a quadro aperto risultano accessibili, se non sono rivestite di materiale isolante, dovranno essere completamente segregate su tutti i lati e le parti accessibili per le connessioni e l'ispezione, dovranno essere protette da lastre in materiale isolante autoestinguente, (lexan o pvc con caratteristiche come sopra detto), con sopra apposti in maniera ben fissa e facilmente visibili dei cartelli ammonitori di pericolo.

Il cavo di alimentazione in arrivo all'interruttore generale del quadro e/o di scomparto si attesterà direttamente sui terminali di arrivo dell'interruttore relativo senza interposizione di morsetti di appoggio.

Detto cavo dovrà passare separato e segregato da tutti gli altri cavi in partenza dal quadro e/o da ogni scomparto. Sui morsetti in arrivo all'interruttore generale del quadro e/o di ogni scomparto, dove detto cavo si attesta, e lungo il suo percorso, se transita all'interno del quadro, comunque sempre separato dagli altri cavi, dovranno essere messi in maniera ben fissa e facilmente visibili dei cartelli con la scritta:

**Cavo in arrivo 400V
In tensione anche con interruttore generale aperto.**

Nel caso vi siano circuiti ausiliari a 230V che provengono da altri quadri e di conseguenza agendo sull'interruttore generale non sia possibile metterli fuori tensione questa situazione dovrà essere chiaramente indicata apponendo un cartello che avverte della presenza di circuiti in tensione anche con interruttore generale aperto e dovrà essere chiaramente indicato su quali quadri agire per togliere tensione a tali circuiti prima di accedere al quadro. Tali circuiti dovranno essere chiaramente riconoscibili all'interno del quadro stesso mediante separazione dagli altri circuiti ed idonee indicazioni.

ALIMENTAZIONE CIRCUITI AUSILIARI (24V) SISTEMA "FELV".

Qualora richiesto, la tensione ausiliaria (24V) per il comando e segnalazione dei circuiti ausiliari e per l'alimentazione della regolazione automatica, dovrà essere ottenuta a mezzo di idonei trasformatori monofasi di comando e sicurezza costruiti in conformità alle norme CEI 96- 2.

Tali trasformatori dovranno avere adeguata potenza capace di erogare una potenza di breve durata superiore alla contemporaneità del carico inserito (spunto bobine), tale da garantire una caduta di tensione non superiore al 5% della tensione secondaria.

Per ragioni di sicurezza, al fine di evitare avviamenti accidentali o impedimento all'arresto delle macchine a causa di possibili guasti a terra nei circuiti ausiliari, conformemente alle norme CEI 44-5, i trasformatori adibiti al comando dei circuiti ausiliari, dovranno avere un polo lato 24V, linea comune connesso al conduttore di protezione.

IDENTIFICAZIONE APPARECCHIATURE E CONDUTTORI DI CABLAGGIO

Il fornitore dei quadri dovrà contrassegnare con le stesse sigle adottate nello schema elettrico, tutte le apparecchiature e tutti i terminali dei conduttori ad ogni estremità che si attesta alla morsettiera ed ai morsetti terminali delle apparecchiature.

L'identificazione dei conduttori dovrà essere eseguita usando il "sistema trasp" della grafoplast o il sistema similare della Legrand o della Weidmueller e, più precisamente, dovrà essere effettuata, utilizzando l'apposito tubetto a due cavità una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura.

Sul fronte del quadro le apparecchiature di manovra e segnalazione dovranno essere corredate di targhette che indichino sia la sigla dell'apparecchio che la descrizione della funzione.

MORSETTIERE

I morsetti relativi a ciascuna utenza dovranno essere raggruppati e tra i morsetti di ciascuna utenza dovrà essere messo un setto separatore per distinguerli elettricamente ed otticamente. Detti morsetti dovranno essere del tipo componibile assiemabili su guida. Ad ogni morsetto dovrà essere collegato un solo conduttore. Eventuali derivazioni dovranno essere eseguite con l'assemblaggio di più morsetti, uno per ogni conduttore, collegati assieme da apposite barrette. Non è ammesso l'impiego di morsetti doppi (su due piani). La sezione nominale del morsetto dovrà essere di almeno una taglia superiore alla sezione del cavo da collegare.

Quando è richiesto un grado di protezione specificato del quadro di almeno IP44 la connessione dei cavi delle utenze in campo alle morsettiere di ogni scomparto del quadro, dovrà essere eseguita con l'utilizzo di appositi raccordi pressacavo (uno per ogni cavo multipolare,) da installarsi nella piastra di fondo dello scomparto tra la morsettiera e la barra di terra che risulta montata alla base del quadro il più possibile vicino alla portella.

L'installazione dei raccordi pressacavo dovrà essere concordata con l'installatore degli impianti elettrici in base al numero, sezione dei cavi e tipo di pressacavo.

PRESCRIZIONI VARIE

Ogni quadro elettrico deve essere munito di proprio schema elettrico nel quale sia possibile identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e comando, in funzione del tipo di quadro, le caratteristiche previste dalle relative Norme.

Ogni apparecchiatura di sezionamento, comando e protezione dei circuiti deve essere munita di targhetta indicatrice del circuito alimentato con la stessa dicitura di quella riportata sugli schemi elettrici.

Per l'alimentazione a monte degli interruttori modulari saranno utilizzati distributori prefabbricati.

Le uscite dagli interruttori modulari saranno riportate in apposita morsettiera.

Da 160 a 630 A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Per i quadri generali di bassa tensione che prevedono unità funzionali di grandi dimensioni (ad esempio: interruttori del tipo aperto o scatolati con elevata corrente nominale), per la cui movimentazione sarà necessario l'impiego di carrelli e/o di altre attrezzature, la distanza sul fronte, rispetto alla parete o ad altri quadri, sarà non inferiore a 150 cm e, in ogni modo, in accordo con le specifiche fornite dal costruttore.

La parte posteriore dei quadri, che richiederanno l'accesso dal retro, sarà distanziata, da pareti e/o altre strutture e apparecchiature, per almeno 90 cm e, in ogni modo, in accordo con le specifiche fornite dal costruttore.

Le apparecchiature di manovra e protezione dovranno essere raggruppate sul fronte del quadro ed essere montati ad un'altezza dal pavimento compresa tra 200 e 2000 mm, la loro funzione dovrà essere individuata da targhette, le cui diciture saranno rilevabili dagli schemi elettrici funzionali o definite con la Direzione Lavori.

Una copia dello schema elettrico funzionale dovrà sempre essere inserita in apposita tasca in materiale plastico in ogni quadro di appartenenza.

I quadri dovranno essere muniti di dichiarazione di conformità alla Norma CEI EN 60439-1, alla certificazione dovranno essere allegate le relazioni delle prove eseguite (di tipo e non) e gli eventuali calcoli di sovratemperatura secondo la Norma CEI 17-43; tutta la documentazione sarà inserita in una apposita tasca in materiale plastico.

Per tutti i quadri (e sezioni di essi) è richiesta una targhetta che identifichi la fonte di alimentazione.

QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

I quadri elettrici di distribuzione saranno destinati alle distribuzioni principali.

Saranno completamente accessibili dal fronte e addossabili a parete.

Saranno costruiti ad armadio in esecuzione protetta per interno.

Saranno di dimensioni idonee per consentire l'alloggiamento di tutte le apparecchiature di manovra, di protezione, di comando, di segnalazione e di misura necessarie per il servizio a cui sono destinati con una riserva di spazio pari a circa il 25% del totale installato.

Le apparecchiature contenute nei quadri saranno del tipo idoneo per il montaggio ad incasso su guida DIN.

Le connessioni (parti in tensione) saranno accessibili esclusivamente con la rimozione dei pannelli anteriori (fissati solo con viti) o con l'apertura di una portella, provvista di organo di chiusura apribile solo con adatte chiavi ad impronta triangolare.

Dietro specifiche richieste del Committente o per necessità progettuali che si potranno verificare in particolari situazioni impiantistiche, i quadri provvisti della portella potranno avere l'apertura della portella stessa vincolata all'apertura dell'interruttore generale di sezione che, a tale scopo, sarà provvisto di blocco porta.

Tale blocco porta sarà comunque omesso per l'interruttore generale della sezione relativa alla distribuzione dell'alimentazione di continuità.

I quadri saranno forniti di porta frontale, provvista di schermo in polycarbonato trasparente, incernierata ed apribile con serratura a chiave.

La portella frontale, la struttura, i pannelli e i supporti interni per le apparecchiature saranno realizzati con lamiere metalliche pressopiegate, assemblate tra loro per ottenere un unico complesso di solidità conforme alle specifiche funzioni a cui sono destinati e per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche e termiche a cui potrà essere sottoposto il quadro.

Le parti in tensione che potranno essere accidentalmente accessibili a portella aperta saranno opportunamente protette con schermi costituiti anche da materiale non necessariamente metallico (es.: polycarbonato) ma, di idonea robustezza.

I morsetti di ingresso e di uscita degli interruttori di manovra e protezione avranno grado di protezione IP20.

I conduttori che si attesteranno alle apparecchiature di potenza, a quelle ausiliarie, agli strumenti di misura e alle morsettiere di ingresso e di uscita, saranno provvisti di adatti terminali, isolati, la cui connessione non pregiudicherà il grado di protezione suddetto.

Tutti i morsetti, sia degli interruttori, sia degli altri componenti (morsettiere di ingresso e di uscita, strumenti di misura ecc.) dovranno serrare un solo conduttore.

Le derivazioni, dall'interruttore generale di sezione agli interruttori di partenza verso gli utilizzatori, saranno eseguite per mezzo dell'interposizione di idonei accessori, costruiti direttamente in fabbrica (come per esempio quelli del tipo a pettine o del tipo ripartizione con innesti, con serraggio a vite dei conduttori).

Le apparecchiature d'interruzione posizionate sull'arrivo linea saranno Interruttori di Manovra Sezionatori con funzioni di sezionatori generali, apribili sotto carico, in esecuzione fissa e con idoneo potere di chiusura.

Gli interruttori di partenza verso gli utilizzatori terminali saranno tutti del tipo magnetotermici, completi di dispositivo differenziale.

La distribuzione verso gli utilizzatori/sottoquadri sarà con sistema TN.

Per lo scopo di cui sopra, all'interno dei quadri sarà prevista una barra di rame di idonea sezione, opportunamente identificata con il simbolo di messa a terra di protezione.

Da detta barra si deriveranno i conduttori di protezione di tutti i singoli circuiti in partenza verso gli utilizzatori e i conduttori per la messa a terra delle masse del quadro stesso.

MISURE (ove previste)

La misura della tensione d'ingresso al quadro sarà realizzata a monte dell'interruttore di Arrivo Linea.

La misura delle correnti di fase verrà eseguita a valle dello stesso interruttore.

Il voltmetro sarà inserito direttamente sulla rete tramite fusibili di protezione del tipo sezionabili, a coltellino, ad alto potere di rottura.

La misura delle tensioni concatenate e di fase sarà effettuata con l'inserzione di idoneo commutatore volumetrico o strumento multifunzione.

Gli amperometri saranno di tipo multilettera (n.3 letture una per ogni fase) e si inseriranno su idonei riduttori di corrente con corrente secondaria uguale a 5A.

Gli amperometri e i voltmetri saranno del tipo digitali (in numero di cifre sarà pari a 3 per grandezze inferiori a 1000 e 4 per grandezze maggiori di 1000) saranno alimentati con la tensione ausiliaria in c.c. o c.a. che sarà disponibile nel quadro.

INTERRUTTORI AUTOMATICI E FUSIBILI

Gli apparecchi facenti parte di questo capitolo, con le caratteristiche tecniche sotto specificate, sono:

Automatici magnetotermici modulari:

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità possono avere una corrente nominale massima di 125A ed i poteri di interruzione, nominali o effettivi, dovranno essere indicati secondo la norma

internazionale IEC 947-II e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

E' vietato l'uso di questi apparecchi quando sugli schemi unifilari è specificato "TIPO SCATOLATO"

E' comunque indispensabile che la protezione delle linee/utenze effettuata con interruttori o altri apparecchi, soddisfi quanto indicato nella norma CEI 64-8 relativamente alla protezione contro il sovraccarico e contro il cortocircuito.

Automatici magnetotermici differenziali modulari:

In esecuzione bipolare o quadripolare secondo necessità, non dovranno avere una corrente nominale superiore ai 125A, e dovranno essere rispondenti alla norma internazionale IEC 947-II Per amperaggi superiori, sono ammessi dispositivi differenziali combinabili ad interruttori magnetotermici, in accordo con la norma CEI EN 61009-1 / 2.

Il dispositivo differenziale si dovrà intendere esclusivamente di tipo AC, adatto quindi per correnti alternate, sarà ammesso il tipo A per correnti pulsanti unidirezionali solo dove previsto nel progetto. Oltre l'amperaggio di 32A è ammesso l'uso di un dispositivo differenziale combinabile con l'interruttore magnetotermico, purché vi sia la rispondenza alla norma sopracitata.

Interruttori differenziali puri modulari:

Non dovranno essere impiegati nei sistemi TN a meno che il loro potere di interruzione sia adeguato al punto di installazione

In esecuzione bipolare o quadripolare secondo necessità, non dovranno avere una corrente nominale superiore a 63A se quadripolari e 40A se bipolari, dovranno essere rispondenti alla norma internazionale IEC 947-II, dovranno intendersi apparecchi esclusivamente di tipo AC, adatti per correnti alternate Sarà ammesso il tipo A solo dove previsto nel progetto.

In questa gamma di apparecchi dovrà pure essere contemplato un interruttore differenziale selettivo quadripolare con corrente nominale di 63A con caratteristiche tecniche-normative in accordo con la pubblicazione IEC 1008. La caratteristica di selettività dovrà essere intrinseca al differenziale, non dovrà quindi essere possibile intervenire manualmente sul ritardo o sul valore nominale dalla corrente differenziale.

Interruttori non automatici modulari:

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare e con correnti nominali fino a 100A, dovranno avere la possibilità di piombatura nella posizione di aperto o chiuso ed approvati secondo le norme CEI 17-11 e VDE 0632/0660.

Interruttori magnetotermici scatolati:

Rispondenza normativa

Gli interruttori scatolati (MCCB) utilizzati negli impianti di bassa tensione devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme internazionali IEC 60947-1, IEC60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1, IEC 61000 o alle corrispondenti norme armonizzate in vigore nei singoli paesi membri, nonché alle direttive CE "Low Voltage Directives" (LVD) n° 73/23 EEC ed "Electromagnetic Compatibility Directive" (EMC) n° 89/336 EEC.

La conformità alle Norme di prodotto deve essere effettuata nel rispetto della Norma Europea EN 45001 da un organismo di certificazione riconosciuto dall'ente europeo LOVAG.

Caratteristiche funzionali

- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione nominale di impiego di 690 V AC (50-60 Hz) per tutte le correnti nominali a partire da 125 A.
- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione nominale d'impiego di 500 V DC per correnti nominali uguali a 160 A e 750 V DC per correnti nominali superiori a 160A.
- Devono essere disponibili interruttori fino a 800 A per impiego fino a 1000 V AC e DC, tripolari e tetrapolari
- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione di tenuta ad impulso non inferiore a 8 kV per correnti nominali superiori o uguali a 160 A.
- Gli interruttori scatolati devono avere una tensione nominale d'isolamento di 800 V AC per correnti nominali uguali o superiori a 160 A.
- La corrente nominale ininterrotta dovrà essere compresa fra 160 e 3200 A, con tarature degli sganciatori di protezione a partire da 1A nominali.

-
- In accordo alla Normativa IEC 60947-2 (§ 4.4) a partire dalla corrente nominale di 630A esisteranno interruttori selettivi in categoria B.
 - Gli interruttori saranno disponibili in differenti versioni di potere di interruzione a partire da 16 kA per arrivare fino a 200 kA @ 380/415 V AC.
 - Gli interruttori scatolati devono poter essere indifferentemente alimentati sia dai terminali superiori sia da quelli inferiori senza degrado delle loro prestazioni e senza pregiudicare la loro funzionalità.
 - Gli interruttori scatolati con corrente nominale ininterrotta fino a 160 A dovranno avere caratteristiche di limitazione tali per cui, se utilizzati come generali di quadro (apparecchiature tipo AS e ANS), non sia prevista la prova di verifica al corto circuito in conformità a § 8.2.3.1 della IEC 60439-1, fino al loro massimo potere di interruzione (con esclusione della versione limitatrice).
 - Gli interruttori scatolati saranno equipaggiati di un pulsante di test sul fronte, per la verifica del corretto funzionamento del meccanismo di comando e dell'apertura dei poli.

Caratteristiche ambientali

- Temperatura di funzionamento: -25°C .. +70°C (temperatura ambiente)
- Temperatura di immagazzinamento: -40°C .. +70°C (temperatura ambiente)
- Temperatura di riferimento per taratura elemento termico dello sganciatore termomagnético: +40°C
- Massima umidità relativa: 90%
- Altitudine massima: 2000 m s.l.m., 5000 m s.l.m. con declassamento
- Idoneità ad essere impiegati in ambiente caldo-umido; a tal riguardo gli interruttori dovranno essere soggetti ad un processo di tropicalizzazione che li renda idonei ad essere impiegati in ambiente caldo-umido, come stabilito dalle prescrizioni dei principali registri navali ed in accordo alla normativa internazionale IEC 60068-2-30.
- Gli interruttori dotati di sganciatore elettronico dovranno rispondere alle prescrizioni dettate dalle normative internazionali in merito alla compatibilità elettromagnetica.

Caratteristiche costruttive

- La gamma di interruttori scatolati deve coprire un range di corrente nominale ininterrotta da 160 a 3200 A.
 - Gli interruttori scatolati devono garantire, mediante la tecnica del doppio isolamento, la totale separazione fra i circuiti di potenza e i circuiti ausiliari.
 - Gli interruttori scatolati devono avere la leva di manovra che indica sempre la posizione precisa dei contatti dell'interruttore (manovra positiva), tramite segnalazioni sicure ed affidabili (I= chiuso, O= aperto, linea gialla-verde= aperto per intervento sganciatore).
 - Gli interruttori scatolati saranno idonei al sezionamento in accordo al § 7.2.7 della IEC 60947-2; tale indicazione dovrà essere chiaramente ed indelebilmente riportata sull'interruttore (in accordo a § 5.2 della IEC 60947-2) in posizione tale che sia visibile ad interruttore installato.
 - Gli interruttori scatolati saranno disponibili in versione tripolare e tetrapolare sia nella esecuzione fissa, sia nelle possibili esecuzioni rimovibili o estraibili.
 - Devono essere disponibili interruttori in versione rimovibile a partire da 250 A.
 - Nel caso di esecuzione rimovibile o estraibile, la presenza di un dispositivo impedirà l'estrazione o l'inserimento ad apparecchio chiuso.
 - Deve essere possibile, nella versione estraibile, l'estraibilità a porta chiusa.
 - Deve essere garantita la stessa profondità e l'installazione su guida DIN EN 50022 fino alla taratura nominale di 250 A compresa; deve essere garantita un'uguale profondità.
- Questa caratteristica permetterà di normalizzare i quadri e le loro strutture di supporto.
- Gli interruttori scatolati con corrente ininterrotta nominale fino a 250 A avranno un musetto di altezza 45 mm che li renda idonei all'installazione su pannello modulare.
 - Devono essere possibili tutte le posizioni di installazione senza pregiudizio della funzionalità dell'apparecchiatura.
 - Per le parti frontali degli interruttori deve essere garantito almeno il grado di protezione IP20 (esclusi i terminali), se installati in quadro IP30, fino al raggiungimento del grado di protezione IP54 per interruttore installato in quadro dotato di maniglia rotante rinviata e apposito accessorio.

Fusibili:

Fusibili per circuiti ausiliari, per tensioni inferiori o uguali a 110V 50Hz:
tipo: 5x20, in vetro con sabbia spegni arco.

Fusibili per circuiti voltmetrici ed ausiliari, per tensioni superiori a 110V 50Hz e fino a 400V 50Hz, e correnti nominali fino a 16A:

tipo: gl (cartucce tipo 10,3x38mm).

CARPENTERIE:

- montanti in lamiera di acciaio zincato preforata e pressopiegata spessore 15/10
- testate in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere RAL 7035 bucciato, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi.
- la struttura dovrà inoltre poter essere equipaggiata con sistemi di barre a profilo certificati fino a 75kA nel caso delle derivazioni e di 100kA nel caso delle barre omnibus.
- La sezione delle barre in funzione del grado di protezione IP65 deve essere almeno pari a: 200mm² per In≤ 400A, 283mm² per In≤800A, 603mm² per In≤1250A, 703mm² per In≤1600A, 2000mm² per In≤3200A. Esse si dovranno poter installare indifferentemente sul fondo o sul fianco della struttura e all'interno del vano cavi.
- nel caso di installazione nel vano cavi, dopo aver aperto la porta del quadro, le barre dovranno essere protette da un'ulteriore porta (in metallo) dotata di blocco a chiave a doppia aletta.
- zoccolo pallettizzabile di altezza 100mm in lamiera di acciaio verniciato formato da quattro angolari e da quattro flange di copertura di colore grigio RAL 7012
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta.
- nel caso di porta trasparente, la finestra sarà equipaggiata con cristallo temperato di sicurezza con spessore 4 mm.
- pannelli sfinestrati 45 mm dello spessore di 12-15/10 per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN costituita da un profilato di alluminio ad alta resistenza, con la possibilità di agganciare supporti della canalina nella parte posteriore del profilo.
- deve essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura di almeno 60x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm.
- i pannelli, dovranno inoltre essere incernierabili (indifferentemente a destra o a sinistra) dotati di sistema dimessa a terra automatica.
- predisposizione per alloggiare sistemi di cablaggio rapido per correnti nominali fino a 400 A.
- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20-25/10
- installazione a pavimento
- nel caso in cui più strutture affiancate, debbano essere sollevate, esse dovranno essere dotate di rinforzi di sollevamento.

Centralini da incasso

Grado di protezione: IP40/IP55

Isolamento classe II

Gamma: 4-8-12-18-24-36 moduli.

Colori: bianco RAL 9001 e grigio ardesia RAL 7024.

Versioni: senza porta (solo bianco), con porta trasparente fumè o opaca cernierata orizzontalmente

Materiale:

- termoplastico colore bianco RAL9001, autoestinguente secondo Norma UL 94 V-0 e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1
- termoplastico colore grigio RAL7024, autoestinguente e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1 fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1

Resistenza agli urti: 6 joule

Stabilità dimensionale in funzionamento continuo: da -20°C a +85°C

Resistente agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi ed oli minerali), agli agenti atmosferici e ai raggi UV

Telaio porta profilati DIN estraibile per un più agevole cablaggio a banco.

Predisposti per l'utilizzo del sistema di cablaggio rapido (a partire dagli 8M).

Scatola da incasso predisposta con imbocchi sfondabili per l'entrata di tubi protettivi corrugati, in versione per pareti in cartongesso o in muratura a seconda della posa, in in plastica Halogen Free

Compensazione di eventuali imperfezioni durante la posa in opera della scatola da incasso grazie ad asole presenti nei punti di aggancio delle parti frontali

Accessoriabili con morsettiere componibili.

Centralini realizzati in conformità alla Norma CEI 23-48, CEI 23-49 e IEC 670.

Marchio IMQ

Centralini da parete

Grado di protezione: IP55 / IP65

Isolamento di classe II

Gamma: 4-6-10-12-18-24-36-54-72moduli.

Colore: grigio RAL 7035.

Versioni: con porta trasparente fumè cernierata orizzontalmente o verticalmente (serratura a molla o a chiave)

Proposti in materiale termoplastico colore grigio RAL7035, autoestinguente e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1, Halogen Free

Resistenza agli urti: 6 joule

Stabilità dimensionale in funzionamento continuo: da -20°C a +85°C

Resistente agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi ed oli minerali), agli agenti atmosferici e ai raggi UV

Possibilità di installazione in ambienti a maggior rischio in caso di incendio (Norma CEI 64-8 parte 7 sez. 751)

Centralini realizzati in conformità alla Norma CEI 23-48, CEI 23-49 e IEC 670.

03.2)3. Apparecchi di comando e sezionamento

Interruttori automatici modulari con sganciatori di sovracorrente

Gli interruttori automatici con sganciatori di sovracorrente devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)

Tensione nominale di impiego 230/400 V a 50 Hz

Corrente nominale fino a 125A

Funzione di sezionamento:

☒ SI

☐ NO

Potere d'interruzione Icu:

☒ 6 kA

☒ 10 kA

☒ 15 kA

☒ 20 kA

☒ 25 kA

N° poli: 1, 1+N, 2, 3, 3+N e 4

Modulo base 17,5 mm

Montaggio a scatto su profilato EN 50022

Possibilità di associare contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura.

Interruttori automatici differenziali modulari con sganciatori di sovracorrente

Gli interruttori automatici differenziali con sganciatori di sovracorrente con potere d'interruzione > 10 kA devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

CEI EN 60947 – 2 (CEI 17-5)

Funzionamento indipendente dalla tensione di rete
Tensione nominale di impiego 230/400 V a 50Hz
Corrente nominale fino a 125A

Funzione di sezionamento:

- ☒ SI
☐ NO

Potere d'interruzione Icu:

- ☒ 6 kA
☒ 10 kA
☒ 15 kA
☒ 20 kA
☒ 25 kA

N° poli: 1+N, 2, 3, 3+N e 4

Montaggio a scatto su profilato EN 50022

Modulo base 17,5 mm

Idn:

- ☒ 0,03 A
☐ 0,1 A
☒ 0,3 A
☒ 0,5 A
☒ 1 A

Sensibilità alla forma d'onda della corrente di guasto:

- ☒ solo per corrente alternata (tipo AC)
☒ anche per correnti pulsanti unidirezionali (tipo A)
☒ possibilità di associare contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura

Interruttori di manovra

Gli interruttori di manovra - sezionatori con o senza fusibili per correnti nominali superiori a 63 A devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

CEI EN 60947-3 (CEI 17-11)

Tensione nominale di impiego:

- ☒ 400 V c.a.
☐ 500 V c.a.
☐ 690 V c.a.
☐ 250 V c.c.

N° poli: 2, 3, 4

Corrente nominale fino a 630 A

Installazione da quadro e con opportuni accessori da parete

Fusibili:

- ☒ NO
☐ SI

Dispositivi differenziali in esecuzione a toroide

I dispositivi differenziali in esecuzione a toroide (con apparecchio di manovra separato), devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:
IEC 60755

Tensione nominale di impiego:

- ☒ 400 V c.a.
- ☐ 500 V c.a.
- ☐ 690 V c.a.

Trasformatore toroidale Ø interno
_____ mm

Sganciatore differenziale:

☒ fisso con I_{dn}

☒ 0,03 A

☒ 0,3 A

☒ 0,5 A

☒ 1 A

☐ _____ A

☒ regolabile con I_{dn} _____ A a _____ A

Intervento differenziale:

☐ senza ritardo

☒ con ritardo

☐ fisso

☒ regolabile

Sensibilità alla forma d'onda della corrente di guasto:

☐ solo per corrente alternata (tipo AC)

☒ anche per correnti pulsanti unidirezionali (tipo A)

Installazione da quadro e, con opportuni accessori, da parete

Apparecchio di manovra dotato almeno di due contatti ausiliari, uno normalmente aperto ed uno normalmente chiuso, galvanicamente separati

Il dispositivo differenziale non deve utilizzare alcuna sorgente ausiliaria interna (es. Batteria) per provocare l'intervento dell'interruttore

Questi dispositivi differenziali vanno sempre associati a idonei dispositivi di protezione da sovracorrente.

Interruttori automatici di sovracorrente scatolati od aperti

Gli interruttori automatici scatolati od aperti devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:
CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)

Struttura metallica o scatolata in materiale isolante:

Tensione nominale di impiego:

- ☒ 400 V c.a.
- ☐ 500 V c.a.

☐ 690 V c.a.

☐ 250 V c.c.

Corrente nominale:

☒ 100 A

☒ 125 A

☒ 160 A

☒ 250 A

☒ 400 A

☒ 630 A

☒ 800 A

☒ 1250 A

☒ fino a 3200 A

Funzione di sezionamento:

☒ SI

☐ NO

Potere d'interruzione Icu

a 415 V:

☐ 16 kA

☒ 25 kA

☒ 35 kA

☒ 50 kA

☒ fino a 80 kA

Potere di interruzione Ics in accordo con le norme di riferimento e in funzione del tipo di impiego:

100 % di Icu

☐ senza ritardo intenzionale (categoria di utilizzo A)

☒ con ritardo intenzionale (categoria di utilizzo B):

☒ è il maggior valore tra $12 I_n$ e 5 kA (<2500A)

☐ 30kA(>2500A)

☐ _____ . s corrente di breve durata Icw _____ kA

N° poli: 2,3 e 4

Installazione da quadro e, con opportuni accessori, da parete

Versioni:

☒ fissa

☒ removibile

☒ estraibile

Sganciatori:

☐ elettromeccanici

☐ protezione contro sovraccarico

☐ protezione contro il corto circuito

☐ _____

☒ elettronici

☒ protezione contro sovraccarico

-
- ☒ protezione contro il corto circuito
 - ☐ protezione contro guasto a terra
 - ☐ _____

Accessori interni:

- ☒ sganciatori di apertura Vca _____ Vcc _____
- ☒ sganciatori di minima tensione Vca _____ Vcc _____
- ☒ contatti ausiliari
- ☒ contatti di allarme
- ☐ _____

Accessori esterni:

- ☐ comando a maniglia rotante su interruttore o su portella
- ☒ comando di chiusura a distanza
- ☒ copritherminali isolanti
 - ☐ sigillabili
 - ☒ non sigillabili
- ☐ _____

Interruttori automatici scatolati differenziali muniti di sganciatori di sovracorrente

Gli interruttori automatici scatolati differenziali muniti di sganciatori di sovracorrente devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)

Scatola in materiale isolante

Tensione nominale di impiego:

- ☒ 400 V c.a.
- ☐ 500 V c.a.
- ☐ 690 V c.a.

Corrente nominale:

- ☒ 100 A
- ☒ 125 A
- ☒ 160 A
- ☒ 250 A
- ☒ 400 A
- ☒ 630 A
- ☒ 800 A
- ☒ 1250 A
- ☒ 1600 A

N° poli: 2, 3 e 4

Funzione di sezionamento:

- ☒ SI
- ☐ NO

Potere d'interruzione:

Icu a 415 V:

- ☐ 16 kA
- ☐ 25 kA
- ☒ 35 kA
- ☒ 50 kA
- ☒ fino a 80 kA

Potere di interruzione Ics in accordo con le norme di riferimento e in funzione del tipo di impiego:

100 % di Icu

☐ senza ritardo intenzionale (categoria di utilizzo A)

☒ con ritardo intenzionale (categoria di utilizzo B):

☒ è il maggior valore tra $12 I_n$ e 5 kA (<2500A)

☐ 30kA(>2500A)

☐ _____ . s corrente di breve durata Icw _____ kA

Sganciatori:

☐ elettromeccanici

☐ protezione contro sovraccarico

☐ protezione contro il corto circuito

☐ _____

☒ elettronici

-
- ☒ protezione contro sovraccarico
 - ☒ protezione contro il corto circuito
 - ☐ protezione contro guasto a terra
 - ☐ _____

Sganciatori differenziale:

☒ fisso con I_{dn} :

☒ 0,03 A

☒ 0,3 A

☒ 0,5

☒ 1 A

☐ _____

☒ regolabile con I_{dn} da _____ A a _____ A

Intervento differenziale:

☒ senza ritardo

☒ con ritardo

☒ fisso

☒ regolabile

Sensibilità alla forma d'onda della corrente di guasto:

☐ solo per corrente alternata (tipo AC)

☒ anche per correnti pulsanti unidirezionali (tipo A)

Installazione da quadro e, con opportuni accessori, da parete:

Versioni:

☒ fissa

☒ removibile

☒ estraibile

Accessori interni:

☒ sganciatori di apertura V_{ca} _____ V_{cc} _____

☒ sganciatori di minima tensione V_{ca} _____ V_{cc} _____

☒ contatti ausiliari

☒ contatti di allarme

☐ _____

Accessori esterni:

☐ comando a maniglia rotante su interruttore o su portella

☒ comando motore o solenoide

☒ copritherminali isolanti

☐ sigillabili

☒ non sigillabili

☐ _____

Contattori ed avviatori

I contattori e gli avviatori devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi

CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50)

Tensione massima d'impiego: 690 V a 50 Hz

Gamma per comando di motori fino a 250 kW (AC3) a 400 V e a 50 Hz

Montaggio a scatto su profilato guida EN 50022 per contattori fino a 30 kW ca. di potenza

I contattori devono poter essere corredabili di contatti ausiliari

Contatti ausiliari:

☐ Ie = 6 A fino a 127 V (AC 15)

☒ Ie = 4 A oltre 127 V fino a 230 V (AC 15)

Contatti ausiliari ritardati:

☒ SI

☐ NO

Aggancio meccanico:

☐ SI

☐ NO

Numero manovre:

☒ manovre meccaniche 10×10^6 e manovre elettriche (400 V-AC3) 1×10^6

☐ manovre meccaniche 5×10^6 e manovre elettriche (400 V-AC3) $0,5 \times 10^6$

Relé termici degli avviatori sensibili a mancanza fase disponibili per tutta la gamma. L'insieme contattore e relativo sganciatore termico (avviatore) deve essere protetto da un dispositivo di protezione contro il corto circuito costituito da:

☒ interruttore automatico

☐ fusibili

Contattori modulari per uso domestico e similare

I contattori modulari per uso domestico e similare devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi

CEI EN 61095 (CEI 17-41)

Tensioni d'impiego: 230/400 V a 50 Hz

Gamma per comando di piccoli motori fino a:

☒ 15 kW (AC7b) a 400 V e a 50 Hz

☒ 4 kW (AC7b) a 230 V e a 50 Hz

Montaggio a scatto su profilato guida EN 50022

I contattori devono poter essere corredabili di:

Contatti ausiliari: Ie = 2A a 240 V c.c./c.a.:

☒ SI

☐ NO

Ausiliari elettrici di comando:

- ☒ SI
☐ NO

Manovre meccaniche: 1 x 10⁶

Manovre elettriche (AC7a) almeno pari: 1 x 10⁵

Comando manuale:

- ☒ SI
☐ NO

Modulo base 17,5 mm

Montaggio a scatto su profilato guida EN 50022

Basi portafusibili e fusibili

La basi portafusibili e i fusibili devono avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

CEI EN 60269-1 (CEI 32-1)
CEI EN 60269-2 (CEI 32-4)
CEI EN 60269-3 (CEI 32-5)

Tensione nominale:

- ☒ 230V c.a.
☒ 400V c.a.
☐ 500V c.a.
☐ 690V c.a.

Tipo di basi portafusibili:

- ☒ basi portafusibili e fusibili per uso domestico e similare

Potere d'interruzione:

- ☒ 20 kA
☒ 50 kA
☒ 100 kA

N° poli: 1, 1+N, 2, 3 e 3+N

Corrente nominale fino a 100 A

Montaggio a scatto su profilato EN 50022

- ☒ basi portafusibili e fusibili per uso di tipo industriale

Corpo del fusibile in steatite o similare

N° poli: 1, 2 e 3

Corrente nominale fino a 1250 A

Potere d'interruzione 100 kA

03.4) IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

Riferimenti normativi:

CEI EN 50288

CEI 306-10

Cavi in rame

Sono cavi costituiti da coppie simmetriche per comunicazioni analogiche e/o digitali con impedenza caratteristica di 100 Ω e sono disponibili nelle seguenti versioni:

Non schermata UTP (*Unshielded Twisted Pair*): cavi a coppie senza alcuna schermatura (il nuovo acronimo dato dalla CEI 306-10 è U/UTP).

Schermata FTP (*Foiled Twisted Pair*): cavi a coppie con schermatura a nastro di alluminio/poliestere posto sulle coppie riunite (il nuovo acronimo dato dalla CEI 306-10 è F/UTP).

Schermata S/FTP (*Screened/Foiled Twisted Pair*): cavi a coppie con schermatura a nastro di alluminio/poliestere sulle coppie riunite, con l'aggiunta di una treccia di rame stagnato a diretto contatto con l'alluminio del nastro (il nuovo acronimo dato dalla CEI 306-10 è SF/UTP).

Schermata S/STP (*Screened/Shielded Twisted Pair*): cavi a coppie con schermatura a nastro di alluminio/poliestere su ogni singola coppia, con l'aggiunta di una treccia di rame stagnato a diretto contatto con l'alluminio dei nastri. (il nuovo acronimo dato dalla CEI 306-10 è S/FTP).

Nella tabella seguente sono indicati i colori di codifica dei conduttori dei cavi a 4 coppie.

Numero della coppia	Colore dell'isolante del conduttore
1	bianco/blu Blu
2	bianco/arancio arancio
3	bianco/verde Verde
4	bianco/marrone marrone

I cavi in rame sono caratterizzati dalle prestazioni legate alla banda di frequenza come sotto riportato:

- ☐ Categoria 5e: Cavi usati per comunicazioni analogiche e digitali, caratterizzati fino a 100 MHz;
- ☒ Categoria 6: Cavi usati per comunicazioni analogiche e digitali, caratterizzati fino a 250 MHz;
- ☐ Categoria 7: Cavi usati per comunicazioni analogiche e digitali, caratterizzati fino a 600 MHz;

Classe di reazione al fuoco (Euroclasse) secondo regolamento europeo (CPR) UE 305/11:

- ☐ Cca-s3,d1,a3;
- ☒ Cca-s1b,d1,a1;
- ☒ B2ca-s1a,d1,a1;

Detti cavi vengono progettati e definiti dal loro campo di lavoro e di utilizzo:

- ☐ cavi di dorsale di insediamento;
- ☐ cavi di dorsale di edificio;
- ☒ cavi per il cablaggio di piano;
- ☐ cavi flessibili per le connessioni alla presa utente, alle apparecchiature e per le permutazioni.

Cavi in fibra ottica

I cavi in fibra ottica possono essere di tipo:

- ☐ multimodale
- ☒ monomodale

I cavi che utilizzano fibra ottica di tipo **multimodale** vengono utilizzati nel sottosistema di cablaggio di insediamento, nel sottosistema di cablaggio di edificio e nel sottosistema di cablaggio di piano.

I cavi che utilizzano fibra ottica di tipo **monomodale** vengono raccomandati nel sottosistema di cablaggio di dorsale di insediamento e nel sottosistema di cablaggio di dorsale di edificio

I cavi in fibra ottica oltre ai requisiti trasmissivi devono essere scelti anche in funzione delle modalità installative (aspetti meccanici, ambientali/climatici, di comportamento al fuoco).

Classe di reazione al fuoco (Euroclasse) secondo regolamento europeo (CPR) UE 305/11:

- ☐ Cca-s3,d1,a3;
- ☒ Cca-s1b,d1,a1;
- ☒ B2ca-s1a,d1,a1;

Elemento di connessione

Gli elementi di connessione sono costituiti da dispositivi o da una combinazione di dispositivi usati per collegare due cavi o due elementi di cavo.

a) Connettori per cavi in rame (RJ45)

I connettori devono essere scelti in funzione della tipologia di cablaggio scelta (schermato o non schermato). L'elemento di connessione previsto per cavi dovrebbe essere marcato Cat. 5, Cat. 6 o Cat. 7 onde identificare le prestazioni trasmissive. Tale marcatura deve essere visibile durante l'installazione.

b) Connettori per cavi in fibra ottica

Una corretta codifica dei connettori e degli adattatori (es. colorazione) dovrebbe essere usata per assicurare che l'accoppiamento avvenga tra fibre dello stesso tipo e Categoria.

Onde assicurare la corretta polarità nel caso di collegamenti doppi, si devono usare le chiavi di inserzione fisiche e le posizioni della fibra devono essere identificate.

Per assicurare la massima flessibilità del cablaggio, sia dal lato delle prese di telecomunicazione (TO) che dal lato dei pannelli di distribuzione (FD), la terminazione dei cavi ottici orizzontali e di dorsale deve essere eseguita con connettori singoli.

Un adattatore doppio viene raccomandato sia alla presa di telecomunicazione che ai pannelli di distribuzione per determinare e mantenere la corretta polarizzazione delle fibre (trasmissione e ricezione) tra sistemi di trasmissione che usano due fibre. Questo adattatore doppio può essere costituito sia da due adattatori semplici che da una unità integrata doppia che mantiene la giusta distanza ed allineamento.

Cordoni di permutazione e connessione

La prestazione dei canali dipende anche dalla prestazione dei cordoni.

Spostamenti, aggiunte e variazioni realizzate utilizzando cordoni rappresentano un rischio maggiore per la prestazione di funzionamento del canale rispetto al caso dei cavi orizzontali o di dorsale installati.

a) Cordoni in rame

I cordoni devono essere della stessa categoria e della tipologia di cablaggio scelta.

Lunghezze superiori ai 5 m sono sconsigliate perché non assicurano il rispetto dei requisiti trasmissivi del canale trasmissivo.

b) Cordoni in fibra ottica

I cordoni devono essere della stessa tipologia di cablaggio scelta.

Il cavo deve essere assemblato ai connettori seguendo le procedure ed usando gli strumenti specificati dai costruttori dei connettori.

Armadi e telai

Gli armadi, come i telai, sono strutture atte a contenere in maniera ordinata ed organica gli apparati per le telecomunicazioni, le terminazioni dei cavi e le permutazioni: è lo spazio in cui si realizza la connessione fra i vari sottosistemi.

L'armadio è provvisto di pareti laterali e porte di chiusura e viene utilizzato per installazioni all'interno od all'esterno, mentre il telaio è sprovvisto di pannelli e di porte e viene utilizzato principalmente in ambienti dedicati e protetti.

Sia la testata che lo zoccolo del quadro devono essere predisposti per facilitare l'ingresso del fascio di cavi in arrivo.

Sul mercato sono disponibili diverse tipologie (da pavimento, da parete) e dimensioni di armadi e telai secondo la loro funzione, l'ambiente e gli spazi in cui dovranno essere posizionati.

Guida bretelle orizzontali e verticali

Per assicurare il mantenimento delle caratteristiche delle bretelle nel tempo e facilitare la gestione e la verifica in caso di diagnosi, una particolare cura deve essere dedicata al modo di posizionare e mantenere le bretelle di connessione e permutazione all'interno dell'armadio di distribuzione.

Posizionare e mantenere le bretelle in modo corretto servendosi dei supporti guida cavi orizzontali e verticali consente di evitare inopportune sollecitazioni alle bretelle causate dalle tensioni, dalle pieghe e dalle legature troppo strette.

Pannelli di permutazione

I pannelli devono essere della stessa tipologia di cablaggio scelta. Il pannello di distribuzione è utilizzato per l'attestazione dei cavi del cablaggio orizzontale e delle dorsali e fornisce l'interfaccia in rame e/o in fibra ottica per le interconnessioni e/o la connessione delle varie apparecchiature di rete.

Il numero dei pannelli deve essere dimensionato in funzione delle prese d'utente e di eventuali modifiche successive per ampliamento.

Sui pannelli di permutazione devono obbligatoriamente essere presenti targhette identificative.

Accessori dell'armadio

L'armadio deve essere predisposto con i seguenti accessori:

Prese energia per alimentazione degli apparecchi attivi

Sistemi di ventilazione quando necessari

Mensole fisse/estraibili per il posizionamento degli apparecchi attivi

Pannelli per accesso cavi (dall'alto verso il basso)

Terminazione d'utente

Le terminazioni d'utente devono essere costituite da minimo 2 prese RJ45 o n.1 presa RJ45 + 1 presa per fibra ottica.

Le terminazioni d'utente possono essere a parete, a torretta o a colonna; le terminazioni d'utente possono anche essere accorpate, qualora il layout lo richieda.

03.6) TUBAZIONI PORTACAVI

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti.

NOTA tutte le tubazioni in PVC devono soddisfare il criterio indicato dal DM 23 giugno 2022 (Criteri Ambientali Minimi) di seguito riportato:

2.5.12 Tubazioni in PVC e Polipropilene

Criterio

Le tubazioni in PVC e polipropilene sono prodotte con un contenuto di materie riciclate, ovvero recuperate, ovvero di sottoprodotti di almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni. La percentuale indicata si intende come somma dei contributi dati dalle singole frazioni utilizzate ed è verificata secondo quanto previsto al paragrafo "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione-indicazioni alla stazione appaltante".

03.6)1. TUBI FLESSIBILI IN PVC

IMPIEGO

Impianti elettrici con posa incassata nell'edilizia prefabbricata e nelle costruzioni modulari, dove le funzioni di autoestinguenza sono demandate al calcestruzzo.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Corrugata leggera

Marcatura: IMQ-L90 Diam.(ogni 100cm)

Colore: arancio

Materiale: termoplastico a base di polipropilene non autoestinguente

Normativa: CEI 23.17 e varianti

Prova allo schiacciamento: > 320 N

Rinvenimento: lo schiacciamento residuo non deve essere superiore al 10% del diam. iniziale

Prova d'urto a freddo: a -5°C con martello di 1 Kg da 10 cm di altezza, previo condizionamento a +60°C

Prova curvatura a freddo (0°C): con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diam. esterno

Prova di resistenza alla temperatura: per 24 ore a +60°C mediante pressione di 1Kg trasmessa da un tondino di acciaio

Prova di resistenza alla fiamma: uno spezzone annegato per 70 cm in calcestruzzo deve autoestinguersi in meno di 30 secondi bruciando per una lunghezza totale inferiore a 70 centimetri

Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000V a 50Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500V di esercizio, per un minuto

03.6)2. TUBI FLESSIBILI IN PVC AUTOESTINGUENTI

IMPIEGO

Impianti elettrici con posa incassata a pavimento e/o parete(CEI 64.8)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Corrugata pesante

Marcatura: IMQ-P Diam.(ogni 150cm)

Colore: nero, verde, bianco, azzurro, blu, marrone, lilla

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC)

Normativa: CEI 23.14 e varianti

Prova allo schiacciamento: > 750 N su 5 cm a 20°C

Prova d'urto a freddo: a -5°C con martello di massa variabile con il diametro, previo condizionamento a +60°C

Prova curvatura a freddo (0°C): con raggio minimo di curvatura pari a 3 volte il diam. esterno

Prova di resistenza alla temperatura: per 24 ore a +60°C

Prova di resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000V a 50Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500V di esercizio, per un minuto

COLORE E USO CONSIGLIATO

Nero: linee di distribuzione e forza motrice

Verde: linee telefoniche

Bianco: linee coassiali per computer

Azzurro: linee citofoniche e videocitofoniche

Blu: linee luce e energia solare

Marrone: linee luce emergenza e allarme

Lilla: linee diffusione sonora

03.6)3. TUBI FLESSIBILI IN PVC AUTOESTINGUENTI HALOGEN FREE

IMPIEGO

Impianti elettrici con posa incassata in pareti prefabbricate cave (cartongesso ecc..) all'interno del controsoffitto

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Tubo pieghevole medio Halogen Free

Colore: grigio RAL 7035 - grigio scuro

Materiale: polipropilene autoestinguente halogen free secondo la norma EN 50267-2-2

Normativa: IEC EN 61386-1; IEC EN 61386-22

Classificazione: 3422

Resistenza alla compressione: 750 N

Resistenza all'urto: 2 kg da 300 mm (6 J)

Temperatura di installazione: -5°C/+90°C

Resistenza di isolamento: > 100 MΩ a 500 V per 1 minuto

Rigidità dielettrica: > 2000 V a 50 Hz per 15 minuti

Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 sec.

COLORE E USO CONSIGLIATO

Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari. Particolarmente adatti per impianti in ambienti aperti al pubblico: scuole, cinema, teatri, metropolitane, etc...

Tipo di posa: prevalentemente incassati a pavimento, parete e soffitto annegati nel calcestruzzo. Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti

03.6)4. TUBI RIGIDI IN PVC AUTOESTINGUENTI

IMPIEGO

Impianti elettrici con applicazioni a vista a parete e a soffitto, ed anche nelle applicazioni sottotraccia all'interno delle pareti e sotto i pavimenti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Pesante

Marcatura: IMQ-P Diam.(ogni 50cm)

Colore: grigio RAL 7035

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido autoestinguente

Normativa: CEI 23.8 e varianti, UNEL 37118-72

Prova allo schiacciamento: > 750 N su 5 cm a 20°C

Prova d'urto a freddo: a -5°C con martello di massa variabile con il diametro

Prova curvatura a freddo (-5°C): eseguita con molla piegatubi in acciaio previo condizionamento a +60°C

Prova di cedimento a caldo: per 24 ore a +60°C senza alterazioni

Prova di resistenza alla temperatura: mediante pressione di una sfera per 1 ora a +60°C

Prova di resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000V a 50Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500V di esercizio, per un minuto

ACCESSORI

Tutti gli accessori, quali manicotti, curve, raccordi dovranno essere dello stesso materiale, e dovranno essere ad innesto rapido, qualsiasi sia il grado di protezione richiesto.

03.6)5. CAVIDOTTI CORRUGATI A DOPPIA PARETE

IMPIEGO

Distribuzione impianti elettrici e speciali eseguita con posa interrata

CARATTERISTICHE TECNICHE

Serie: Corrugato a doppia parete (parete interna liscia)

Marcatura: NF-USE 632-25 NF c 68-171

Colore: rosso

Materiale: polietilene

Normativa: Norma NF C 68-171

Prodotto ammesso al marchio nazionale di conformità NF-USE

Certificazione n° 632 e coperto da Certificato di Sorveglianza IMQ n° EC 424 e n° EC425

Prova allo schiacciamento: $\sigma = 10\% 750 \text{ N}$ per 10 minuti

Prova resistenza d'urto: 6 joule a -25°C

Prova resistenza alla perforazione: 4,5 joule a -15°C

Prova di piegatura: secondo Norme NF C 68-171

Temperatura di trasporto: non inferiore a -25°C

Temperatura di stoccaggio: non inferiore a -25°C

Temperatura di posa in opera: normalmente non inferiore a -15°C

ACCESSORI

Eventuali giunzioni lineari dovranno essere eseguite con gli appositi manicotti blu in polietilene

03.7) CANALI PORTACAVI METALLICI

03.7)1. PASSERELLE IN RETE METALLICA

Passerella in fili d'acciaio saldati avente le seguenti caratteristiche:

- Curve ad ampio raggio (125 mm)
- Sistema di giunzione meccanica che garantisca la continuità elettrica
- Marchio IMQ o equivalente
- Elettrozincatura a Norma NF A91-102N

Completo di elementi di sostegno a parete o a soffitto, giunzioni, pezzi speciali per derivazioni, curve, cambiamenti di quota.

Il sistema dovrà essere brevettato per garantire la continuità elettrica.

03.7)2. PASSERELLA A TRAVERSINI

Passerella a traversini in esecuzione in lamiera di acciaio al carbonio Fe P11 zincata a caldo dopo la lavorazione (secondo Norma CEI 7-6; BS 729 e progetto di norma UNI E14.07.000.0), coperchio con aggancio a scatto, spessore della lamiera standard 15/10 mm con sagomatura dei profili atta a conferire robustezza e resistenza alla flessione e torsione, con elementi saldati, compresi accessori per derivazioni piane , a T, in discesa/salita, con raggio di curvatura di 300 mm. La lunghezza degli elementi rettilinei è di 3000 mm.

03.7)3. CANALI O PASSERELLE CHIUSE

Canale in lamiera d'acciaio zincato tipo sendzimir Fe E 280

GZ 200 (200gr/mq) NA-UNI EN 10147 avente le seguenti caratteristiche:

- Grado di protezione IP4X
- Curve ad ampio raggio (125 mm)
- Sistema di giunzione meccanica che garantisca la continuità elettrica
- Marchio IMQ
- Rispondenza Norme CEI 23-31

Completo di elementi di sostegno a parete o a soffitto, giunzioni, pezzi speciali per derivazioni, curve, cambiamenti di quota.

Modalità di posa

I canali devono essere in posizione tale da assicurare comunque la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi, e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Le mensole complete di bulloni di fissaggio saranno agganciate alla zigrinatura del supporto che permette un rapido livellamento del tracciato.

Dovranno essere garantite le portate indicate nei diagrammi di carico dei canali, mediante l'installazione di adeguati supporti nelle modalità prescritte dal costruttore in funzione dei carichi previsti.

I canali devono essere dotati di coperchio nei seguenti casi:

installazioni in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 3 m

in tutti i casi indicati sugli altri elaborati di progetto.

I canali devono essere adatti per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di staffe in acciaio zincato e/o verniciato comprese nella fornitura; non devono mai essere ancorati al controsoffitto.

sigillatura resistente al fuoco fino a EI 120/180 per cavi elettrici, fasci di cavi, corrugati, fasci di corrugati e canaline (certificazione ETA 16/0382), con collare antifluo per cavi preformato avente dimensioni 200x200 mm e spessore di 85mm. Da utilizzare in sigillature di attraversamenti, avente marcatura CE, testato in conformità alla EN 1366-3 su

03.8) SERIE CIVILE MODULARE DA INCASSO

La serie da incasso da scegliersi dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- essere facilmente reperibile sul mercato;
- essere caratterizzata da una vasta gamma di funzioni;
- le placche dovranno essere disponibili in almeno due materiali: tencopolimero e metallo pressofuso;
- le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori, almeno 17;
- Le placche in metallo dovranno avere un'ampia gamma di colori e finiture, almeno 23;
- possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55;
- Il colore dei frutti dovrà essere nero oppure, nel caso delle prese a spina, potrà essere nero, arancio, verde e rosso;
- ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, la sicurezza, rivelazione e regolazione.

In generale gli interruttori per comando illuminazione, quando esistono, saranno installati a fianco dell'ingresso all'interno del locale; indipendentemente dal tipo di ambiente in cui tali apparecchiature verranno posate, l'appaltatore, prima della posa delle scatole porta frutti a filo porta, verificherà la mano di apertura delle porte.

Ambienti ad uso civile con pareti in muratura o pareti mobili:

in generale tutti i frutti saranno alloggiati nelle apposite scatole da incasso avendo cura di prevedere per ogni scatola un posto di riserva.

Gli interruttori di comando locale saranno del tipo da incasso con mostrina in alluminio a scelta della D.L., in armonia con l'ambiente per quanto riguarda la scelta del colore.

In tutte le prese per contenere agevolmente i conduttori di cablaggio la scatola di contenimento sarà sufficientemente profonda.

Ove previste prese miste con passo 10-16A queste avranno il marchio di qualità.

Nel caso siano presenti utenze che richiedano alimentazioni monofasi con portate superiori a 16A o trifasi indipendentemente dalla portata sono previsti adeguati quadretti di sezionamento con presa di tipo interbloccato.

Ambienti con impianti esterni (non incassati) e all'esterno:

Le scatole di contenimento frutti per le prese e gli interruttori di comando locale saranno in materiale plastico autoestinguente a totale isolamento per le installazioni eseguite con cassette isolanti e tubazioni in materiale termoplastico; per le installazioni eseguite con tubazioni metalliche e cassette in lega leggera, le scatole di contenimento frutti saranno in lega leggera.

Le prese di corrente installate entro cassette da esterno con grado di protezione non inferiore a IP55 verranno fissate alle pareti con viti e tasselli in modo da rendere facile la rimozione e nello stesso tempo, assicurare una sicurezza nel fissaggio.

Per il tipo e la dotazione dei quadretti prese si veda il computo metrico e le tavole di pro-getto.

03.8)1. APPARECCHI DI COMANDO

Si dovranno adottare esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo la norma CEI 23-9 II ediz. 1987.

I frutti dovranno essere del tipo a montaggio a scatto sui telai porta-apparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm);
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione;
- corpo in materiale termoisolante e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C;
- interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16°;
- pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti: 1NA; 1NC; 2NA; 1NA doppio; 1NA doppio con interblocco meccanico;
- possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di copritasti intercambiabili con varie simbologie.

03.8)2. PRESE A SPINA

Si dovranno adottare esclusivamente i tipi approvati a marchio IMQ secondo le norme CEI 23-5, CEI 23-50 e CEI 23-16.

I frutti dovranno essere del tipo a montaggio a scatto sui telai porta-apparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

- dimensioni in altezza modulare (45 mm);

-
- morsetti doppi con chiusura a mantello e viti pre-svitate ed imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mmq o rigidi fino a 6 mmq di sezione;
 - Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C.

Ampia gamma comprendente:

- prese a standard italiano (poli allineati) da 10A, 16A e bivalenti 10/16A;
- prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale;
- prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale;
- alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1 mm;
- possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti

03.8)3. PRESE TV

La serie adottata dovrà comprendere prese TV per ricezione di segnali terrestri e satellitari conformi alla norma EN 50083. La gamma comprenderà prese di tipo passante, terminale o diretta.

La gamma di frequenza dovrà essere da 5 a 2.400 MHz al fine di poter utilizzare il canale di ritorno che potrà servire in un prossimo futuro per la fruizione di servizi interattivi.

I connettori dovranno essere di tipo IEC maschio con diametro 9,5 mm o di tipo "F" (femmina).

03.8)4. PRESE TELEFONICHE E PRESE DATI

La serie adottata dovrà comprendere prese per fonia e dati con un'ampia gamma di scelta, comprendente:

- connettore telefonico RJ11;
- connettore telefonico RJ11 doppio in un solo modulo;
- connettore telefonico RJ12;
- connettore per trasmissione dati/fonia RJ45 non schermato o parzialmente schermato;
- connettore per trasmissione dati, standard IBM;
- connettore per trasmissione dati, standard BNC;
- connettore per trasmissione dati standard TWINAX ;
- connettore per trasmissione dati standard SUB-D, a 9 pin, 15 pin oppure 25 pin;
- connettore pentapolare per fonia, standard DIN 41524.

03.8)5. DISPOSITIVI DI SEGNALE

La serie adottata dovrà comprendere segnalazioni luminose e acustiche quali:

- Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore rosso;
- Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore verde;
- Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore ambra;
- Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore trasparente;
- Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore azzurro;
- Spia doppia alimentata a 12/24/230V di colore rosso/verde;
- Luce segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 12/24V di colore opale;
- Suoneria alimentata a 12V o 230V;
- Ronzatore alimentato a 12V o 230V;
- Segnalatore acustico elettronico combinato suoneria/ronzatore, alimentato a 12V o 230V.

04) RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA ONERI IMPIANTI ELETTRICI

04.1) OBBLIGHI ED ONERI DELL'INSTALLATORE

04.1)1. Generalità

Le assistenze murarie, come in avanti specificato, NON sono comprese e compensate nei prezzi unitari a base di appalto.

Per maggior chiarezza, per assistenze murarie s'intendono tutte quelle lavorazioni edilizie (da muratore, da fabbro, da lattoniere o altro) ed in qualche caso le lavorazioni provvisorie (da idraulico o da elettricista) necessarie per la fornitura e messa in opera a regola d'arte degli impianti elettrici e speciali, oggetto del presente progetto.

Più precisamente s'intenderanno comprese nelle assistenze murarie:

- tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito nel cantiere, tutte le apparecchiature, i macchinari ed i materiali di grosse dimensioni che necessitano di mezzi meccanici per essere posti in opera;
- tutte le opere necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, scassi, tagliole, sia in tramezzi di laterizio che in pareti del tipo più diverso, compreso quelle in c.a., impalcatura, murature di rifoglio a lesena, ferramenta di sostegno e di supporto a tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, rasature, rivestimenti, cassonature, portelli d'ispezione e quanto altro necessario per sostenere, fornire e porre in opera a regola d'arte, gl'impianti stessi, si intende compresa l'esecuzione di eventuali punti fissi e slitte di scorrimento;
- tutte le opere di ripristino dei fori, tracce, scassi e tagliole, necessarie per riportare allo stato preesistente l'area interessata dai lavori compreso il rifacimento degli intonaci e la tinteggiatura dei muri;
- tutte le opere necessarie a fare in modo che sia mantenuta in corrispondenza dei muri REI, la resistenza al fuoco prevista mediante la tamponatura degli scassi con materassini intumescenti, polimero in stato spugnoso di tipo intumescente, stucchi siliconici resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, manicotti per tubazioni resistenti al fuoco ed in particolare per la realizzazione di barriere passive resistenti al fuoco con prodotti certificati in classe REI 120 comprendenti:
 - pannello in fibra minerale resistente al fuoco ad alta densità (152 Kg/mc) rivestito su di un lato con materiale intumescente.
 - spugna resistente al fuoco da posizionare sui condotti in lamiera, serrande tagliafuoco, tubazioni, canaline elettriche, ecc.
 - stucco resistente al fuoco di tipo omologato.
 - stucco resistente al fuoco omologato di tipo siliconico.

-
- il tutto messo in opera da personale specializzato compresa la certificazione di prova dei prodotti e dichiarazione di conformità dei materiali installati e dichiarazione di responsabilità dei lavori eseguiti.
 - tutte le opere necessarie a fare in modo che durante l'attraversamento di pareti, in corrispondenza di zanche di sostegno o punti fissi sia mantenuta la continuità elettrica mediante l'adozione di particolari accorgimenti da concordare con la D.L;
 - lo spostamento temporaneo e successivamente il ripristino di tutti i materiali (tecnici ed economici quali tubi, scaffali, archivi, condutture elettriche telefoniche e speciali ecc.) interferenti con l'esecuzione dei lavori ;
 - l'esecuzione di fori, le asole, gli scassi e gli ancoraggi per la posa in opera delle tubazioni, canali , ecc, nonché di tutte le altre parti di impianti per le quali è prevista la posa incassata;
 - ripristino delle demolizioni eseguite (tamponamenti e tinteggiature) mantenendo il grado di resistenza al fuoco dei vari tramezzi.

04.2) **NORMATIVA VIGENTE**

Di seguito si elencano brevemente le principali Leggi, Decreti e Norme CEI in vigore, applicabili agli impianti elettrici oggetto dell'opera tralasciando le eventuali successive integrazioni. L'elenco è da intendersi al solo scopo di fornire un quadro orientativo di massima e pertanto non esaustivo.

Legge 1 marzo 1968, n. 186:

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.

Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1968, n. 77.

Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n.37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Gazzetta Ufficiale 12 marzo 2008, n. 61.

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.

Gazzetta Ufficiale 30 aprile 2008, n. 108.

Norme generali

CEI EN 50522 (2011)	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1kV in c.a.
CEI 11-17	Linee in cavo
CEI 17-1	Interruttori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CFI 17-4	Sezionatori a corrente alternata per tensioni superiori a 1000V
CEI 17-6	Apparecchiatura prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV (quadri MT)

Per le cabine MT-BT e la distribuzione MT

CEI 8-6 (1990)	Tensione, nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell'energia elettrica a bassa tensione. elettrica a bassa tensione.
CEI 0-16 (2008)	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Per i criteri impiantistici:

CEI 31-30	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi
CEI 31-33	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
CEI 31-35	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)
CEI 31-36	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie Scelta, installazione e manutenzione
CEI 31-52	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili
CEI 31-56	Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili Guida all'applicazione della Norma CEI EN 50281-3 (CEI 31-52) "Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili"
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici
CEI 64-8/1	Principi fondamentali
CEI 64-8/2	Definizioni
CEI 64-8/3	Caratteristiche generali
CEI 64-8/4	Prescrizioni per la sicurezza
CEI 64-8/5	Scelta ed installazione dei componenti
CEI 64-8/6	Verifiche
CEI 64-8/7	Ambienti ed applicazioni particolari
CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1)	Protezione contro i fulmini. Principi generali
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2)	Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio
CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3)	Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4)	Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

per uso residenziale e terziario

CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici
-----------	---

Per l'impianto di illuminazione

UNI 12464	Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale
-----------	--

Per impianti antenna

CEI 12-15 Antenna. Impianti centralizzati

Per impianti telefonici e trasmissione dati

CEI 64-50	Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri generali
CEI 64-51	Edilizia ad uso residenziale e terziario 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 centri commerciali
CEI 64-52	Edilizia ad uso residenziale e terziario 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 edifici scolastici.
CEI 64-53	Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
CEI 64-54	Edilizia residenziale Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo
CEI 64-55	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari , telefonici e di trasmissione dati Criteri particolari per le strutture alberghiere
CEI 64-56	Edilizia ad uso residenziale e terziario 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 locali ad uso medico
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita
CEI 103-1/1	Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità
CEI 103-1/13	Impianti telefonici interni. Parte 13: Criteri di installazione e reti.
CEI 103-1/14	Impianti telefonici interni. Parte 14: Collegamento alla rete in servizio pubblico
CEI 306-2	Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali Per impianti antintrusione e videosorveglianza
CEI 79-2	Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione Norme particolari per le apparecchiature
CEI 79-3	Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
CEI 74-2	Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio. Sicurezza
CEI 79-11	Centralizzazione delle informazioni di sicurezza Requisiti di sistema
CEI 64-100/1	Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 1: Montanti degli edifici
CEI 64-100/2	Edilizia residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti)
CEI 64-100/3	Edilizia Residenziale - Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni Parte 3: case unifamiliari, case a schiera ed in complessi immobiliari (residence)

Per l'impianto di Rivelazione Fumi

UNI 9795: 2013	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio
UNI 11224	Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi UNI EN 54-1
UNI EN 54-2	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione
UNI EN 54-3	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio
UNI EN 54-4	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione
UNI EN 54-5	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi
UNI EN 54-7	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
UNI EN 54-10	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi
UNI EN 54-11 manuali	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme
UNI EN 54-12	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
UNI EN 54-16	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
UNI EN 54-17 circuito	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto
UNI EN 54-20	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
UNI EN 54-21	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento
UNI EN 54-23 di allarme incendio	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali
UNI EN 54-24	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – Altoparlanti
UNI EN 54-25	Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio

Sono inoltre da applicare per quanto di pertinenza le seguenti norme:

UNI EN 13501-1	Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
UNI EN ISO 7010	Segni grafici - Colori e segnali di sicurezza - Segnali di sicurezza registrati
CEI 20-45	Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale UO/U di 0,6/1 kV
CEI 20-105	Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
CEI EN 50200	Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza

Per l'impianto EVAC

UNI ISO 7240-19: 2010 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19:
Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei
sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza

- L.R. Emilia Romagna n.19 del 2003“Norme in materia di riduzione dell’ inquinamento luminoso e di risparmio energetico”;
- Circolare n.14096 del 12 ottobre del 2006;
- UNI EN 40: pali;
- UNI 10819;
- UNI 11248: illuminazione stradale: selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 12464-2 – Illuminazione dei posti di lavoro
- UNI EN 13201-...– Illuminazione stradale ed aree in esterni (parti 2-3-4)

04.3) Protezione antisismica degli impianti

04.3)1. Caratteristiche tecniche generali

Generalità

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto. In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità molto alto ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività (50% di probabilità di superamento in 50 anni, ovvero periodo medio di ritorno del sisma di 72 anni).

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti dovranno essere ancorate alle strutture portanti dell'edificio tramite appositi dispositivi di fissaggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

In fase di progettazione costruttiva il Subappaltatore è tenuto obbligatoriamente, sulla scorta delle caratteristiche proprie dei macchinari e componenti selezionati, a studiare anche i supporti e gli ancoraggi, con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in ossequio alla Normativa Vigente. I calcoli e disegni di dettaglio dovranno tener conto delle caratteristiche delle strutture edili interessate, essere firmati da un ingegnere iscritto all'Ordine e responsabile, ed approvati dalla Direzione Lavori.

04.3)2. Accorgimenti antisismici

Generalità

Tenendo presente che un sistema di fissaggio per condutture in genere consiste sostanzialmente di tre componenti principali:

- il collegamento delle condutture - staffe;
- la tipologia delle staffe di sostegno, che devono essere in grado di sopportare le forze e trasmetterle fra condutture e strutture edili;
- l'ancoraggio staffe-strutture edili, che costituisce l'elemento più critico ed essenziale per fornire la rigidità e la funzionalità del sistema di protezione;

si ritiene che gli usuali sistemi di fissaggio che si adottano per gli impianti (collari; sostegni ad U; mensole in profilato di acciaio; barre filettate per angolari, da fissare alle strutture edili con tasselli ad espansione o con apposite zanche, oppure da fissare ad elementi strutturali in acciaio mediante morsetti o cravatte), siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.

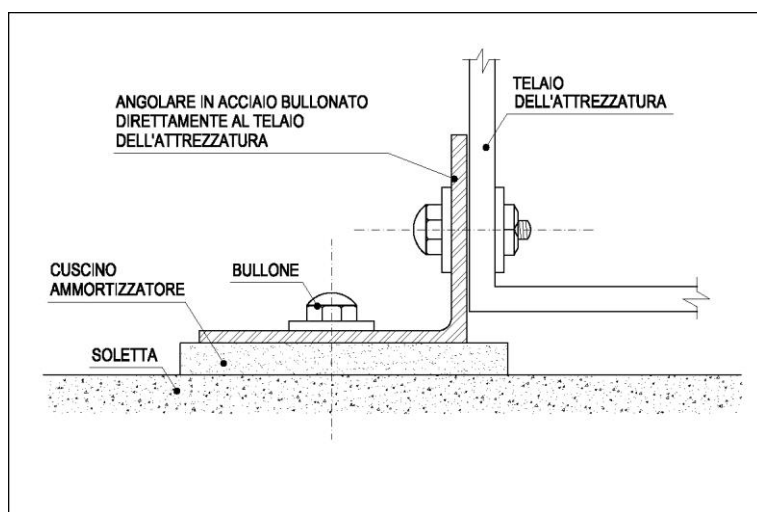
Nei vari capitoli del presente elaborato riguardanti le varie tipologie di componenti e/o macchinari sono in ogni caso fornite alcune indicazioni sugli accorgimenti da adottare per far fronte alle sollecitazioni sismiche. Nel seguito vengono richiamate, integrandole, tali indicazioni, allo scopo di ottenere un elenco, esemplificativo e non esaustivo, di accorgimenti minimi di carattere generale cui il Subappaltatore è tenuto ad attenersi nell'esecuzione dei lavori.

Nella installazione degli impianti saranno adottati, al minimo, i seguenti accorgimenti di carattere generale: ancorare l'impianto (componenti, condutture in genere, ecc.) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo così da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;

assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (tubazioni, condutture ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
evitare di attraversare con condutture in genere, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;
usare sospensioni a "V" lungo i tratti orizzontali delle condutture in genere collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;
adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;
cercare, nei limiti del possibile, di collocare le eventuali apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro, oltre che ancorarle in modo efficace.
Ove possibile, ancorare le apparecchiature al solaio di appoggio.

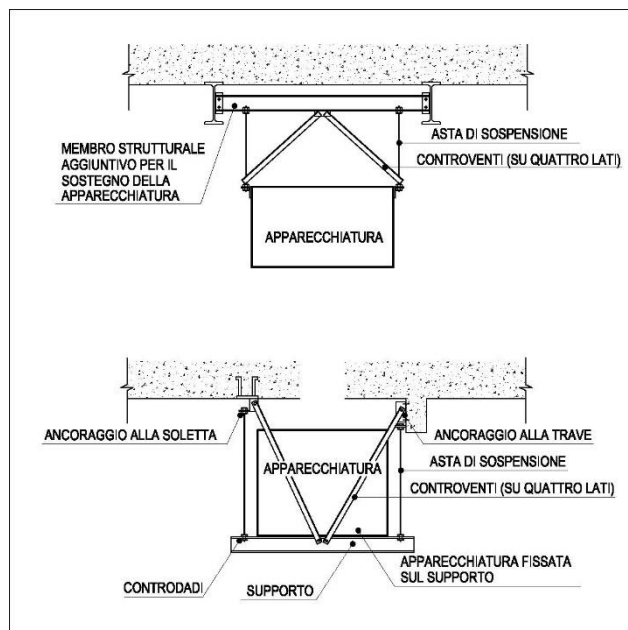
Installazione di apparecchiature

Le apparecchiature statiche, senza parti in movimento, dovranno essere ancorate in modo tale da impedire spostamenti orizzontali e/o verticali rispetto alle strutture cui sono fissate ed in modo tale da impedirne il ribaltamento. Pertanto appoggi e sostegni saranno progettati e realizzati in modo da resistere alle forze sismiche orizzontali e verticali (v. particolare A).



Particolare A – esempio di ancoraggio di apparecchiature alla soletta

Le apparecchiature da installare a pavimento dovranno essere bullonate alla soletta; quelle sospese dovranno essere dotate di controventature su tutti i lati (v. particolare B).

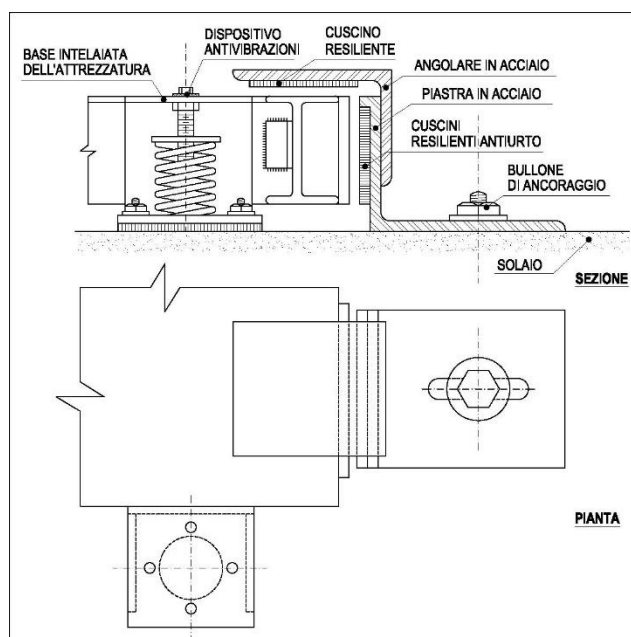


Particolare B – esempi di controventi per apparecchiature semplicemente sospese

Apparecchiature di altezza superiore a due metri dovranno in ogni caso essere controventate ed ancorate a solette o muri strutturali.

E' comunque fatto divieto di usare tubi filettati come gambe di sostegno di apparecchiature.

I macchinari contenenti parti in movimento dovranno essere dotati di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni, che saranno fissati stabilmente con bulloni alla struttura di appoggio (soletta o basamento) e corredati di angolari laterali e/o piastre (staccati dagli antivibranti ma pure fissati stabilmente alla struttura di appoggio) che ne contrastino gli spostamenti laterali (v. particolare C).



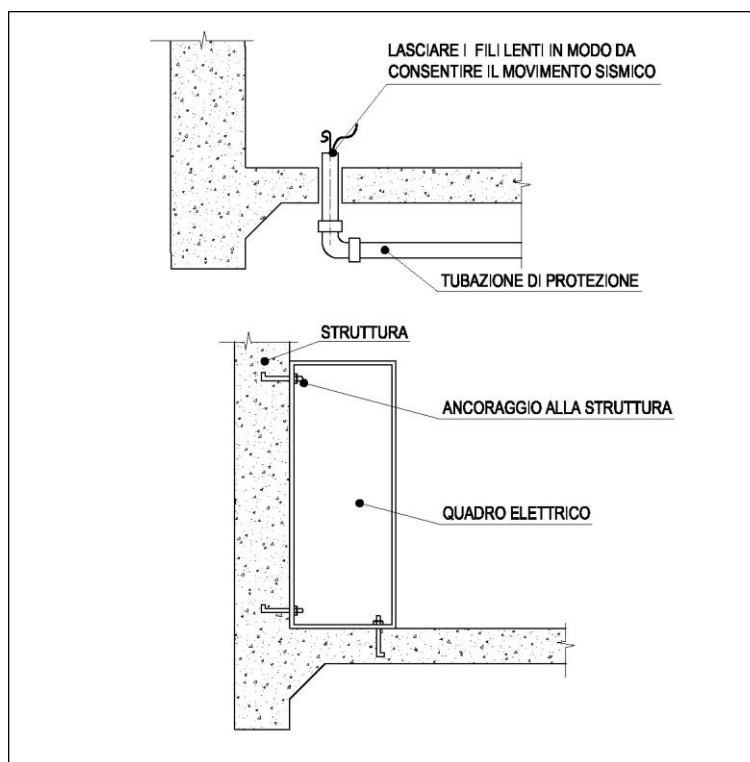
Particolare C – esempi di smorzatori e fermi laterali e verticali

Non saranno ammessi supporti antivibranti semplicemente appoggiati (e non fissati) alle strutture, costituiti da semplice lastra in neoprene o sughero o altro, non fissate né al macchinario, né alla struttura di sostegno.

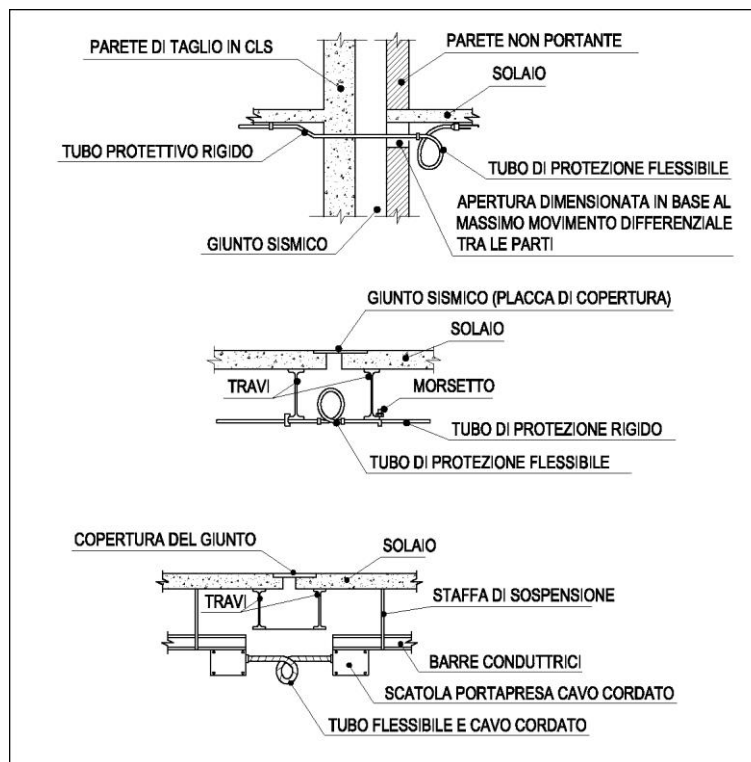
04.3)3. Installazione di impianti elettrici

Per gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti minimali:

- ancorare alle strutture dell'edificio tutti i quadri di distribuzione ed i pannelli (v. particolare G);
- evitare per quanto possibile con le linee di distribuzione l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento sistemi (v. particolare H) che consentano spostamenti differenziati, in ogni direzione, delle linee (quali ad esempio: interruzione del cavidotto, cavi riccioli, omega, o comunque sufficiente "ricchezza" e flessibilità, etc);
- evitare di sospendere cavidotti a componenti non strutturali (tubazioni, controsoffitti, divisori leggeri, etc.);
- controventare adeguatamente i supporti-ancoraggi dei cavidotti, evitando che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse.



Particolare G – esempi di installazione del cavo elettrico ed ancoraggio al telaio di un pannello elettrico



Particolare H – esempi di linee elettriche attraversanti giunti sismici

04.3)4. Limitazione dei fenomeni di vibrazioni e della rumorosità provocata dagli impianti

Specifiche tecniche generali

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili e, comunque, superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si dovrà operare come segue:

le apparecchiature generanti rumore dovranno essere dotate di adeguato isolamento acustico particolarmente “tarato” per basse frequenze; l'installatore dovrà fornire nel dettaglio le relative caratteristiche acustiche;

gli attraversamenti di solette e pareti da parte di condutture dovranno essere realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, adottando per esempio guaine di disaccoppiamento da condutture e strutture, oppure anelli in gomma o neoprene; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma i collari di supporto dovranno essere di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni;

particolare attenzione sarà dedicata all'attenuazione del rumore proveniente dalle centrali o sottocentrali; la ditta dovrà includere nei prezzi della sua offerta tutti gli accorgimenti atti ad impedire che negli ambienti occupati vengano superati i livelli sonori prescritti.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superasse i valori prescritti, dovranno essere presi (a cura e spese del Subappaltatore, senza oneri per il GC) adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

I provvedimenti potranno interessare:

le fonti di rumore, ad esempio sostituendo le apparecchiature scelte con altre più silenziose;

l'isolamento delle fonti di rumore con cuffie afoniche e protezioni in genere;

il trattamento dell'ambiente impiegando per pareti, soffitti, pavimenti, prese d'aria, porte, i sistemi ed i mezzi più idonei per ottenere il risultato voluto.

Le parti in movimento delle macchine dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente.

Particolare attenzione sarà rivolta alla scelta delle apparecchiature installate all'esterno allo scopo di contenere la rumorosità sia verso gli edifici vicini, sia verso i sottostanti locali, entro i termini stabiliti dalle normative o decreti vigenti.

Tutte le macchine con organi rotanti o comunque fonti di possibili vibrazioni dovranno essere posate su supporti antivibranti e collegate alle condotte con giunti elastici.

Il Subappaltatore è tenuto in ogni caso a redigere, entro i termini previsti dal contratto, i disegni dei basamenti per le apparecchiature di sua competenza ed a fornire prontamente tutti gli eventuali dispositivi antivibranti, compresi nella fornitura, da inserire nelle strutture in muratura.

In ogni caso nella supportazione elastica di macchinari deve essere assicurato un tipo di isolamento per cui la frequenza propria di risonanza dell'insieme supportato sia inferiore ad $1/3$ delle frequenza minima forzante.

Quando si debba ricorrere a basamenti inerziali, questi dovranno avere una massa in calcestruzzo da 1 a 3 volte il peso del componente supportato.

La scelta del tipo di antivibrante dovrà essere fatta, oltre che in relazione alle condizioni di carico, considerando anche la temperatura di esercizio e la eventuale presenza di sostanze aggressive.

Isolatori in gomma o neoprene sono da applicarsi per deflessioni fino a 12 mm; per deflessioni statiche più elevate si dovrà ricorrere a molle. Le molle non guidate elicoidali soggette a compressione dovranno avere diametri di spira abbastanza ampi per non piegarsi lateralmente sotto carico (nel caso in cui gli ingombri non permettano ampi diametri si farà ricorso a guide stabilizzatrici).

Per apparecchiature che possono avere variazioni di peso rilevanti dovranno essere previste delle molle con blocchi di fine corsa che impediscano movimenti eccessivi allo scarico.

Saranno previsti quando necessario dei reggispinta per oscillazioni trasversali.

Le condutture in genere dovranno essere supportate con dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura edile di vibrazioni residue, provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.