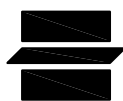


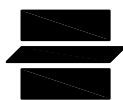


Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile



FERROVIENORD
FNMGROUP



NORD_ING
FNMGROUP

CODICE
COMMESSA

Q 0 3

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

g

PROGRESSIVO
ELABORATO

5 6 5

CATEGORIA
OPERA

I M

NUMERO
OPERA

- -

REVISIONE

R 1

SCALA

-

AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DEL
NODO DI BOVISA - COMUNE DI MILANO
Progetto Definitivo

IMPIANTI ELETTRICI SSE E FV
Disciplinare descrittivo e prestazionale impianti elettrici e speciali
di stazione e di illuminazione pubblica

| Revisioni | | Data | Descrizione | Redatto | Controllato |
|-----------|---|-----------|-------------------------------------|---------|-------------|
| | 3 | | - | | |
| | 2 | | - | | |
| | 1 | Giu. 2022 | NUOVO LAYOUT FABBRICATO VIAGGIATORI | | |
| | 0 | Ott. 2020 | PRIMA EMISSIONE | | |

NORD_ING

FERROVIENORD

Progettista

NORD_ING
FNMGROUP

Collaborazione

ETS
Engineering and Technical Services
S.p.A.

Via A. Mazzini, 32 - Villa d'Almè (BG) - tel. 035/6313111 - fax. 035/545066
e-mail: info@etseng.it - url: www.etseng.it
Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001:2000 - Cert. n. SQ00461 CSICERT

REDATTO

Togni

CONTROLLATO

Togni

APPROVATO

Parietti

DATA

Giu. 2022

CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE

0059-2022

AGG.

| |
|--|
| |
| |
| |
| |

INDICE

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. PREMESSA | 10 |
| 1.1. OGGETTO DEL DOCUMENTO..... | 10 |
| 1.2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO | 10 |
| 1.3. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI..... | 11 |
| <i>Fabbricato viaggiatori.....</i> | <i>11</i> |
| <i>Cabina elettrica di stazione.....</i> | <i>11</i> |
| <i>Impianti esterni di piazzale</i> | <i>11</i> |
| <i>Impianti di illuminazione pubblica (incluso accessi FV e parcheggio sud).....</i> | <i>11</i> |
| 1.4. ABILITAZIONI RICHIESTE | 11 |
| 1.5. NOTE RELATIVE A MARCHI COMMERCIALI | 12 |
| 1.6. PRESCRIZIONI GENERALI..... | 12 |
| 1.7. MATERIALI DI CONSUMO ED ACCESSORI DI MONTAGGIO | 13 |
| 2. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI IMPIANTI TECNOLOGICI..... | 15 |
| 2.1. PREMESSA | 15 |
| 2.2. CONFORMITA' ALLE NORME | 15 |
| 2.3. ACCESSIBILITA' DEI COMANDI | 16 |
| 2.4. SEZIONAMENTO E COMANDO | 16 |
| 2.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI..... | 16 |
| 2.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI: GENERALITA' | 17 |
| <i>Sistemi TN - Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione</i> | <i>17</i> |
| <i>Sistemi TT - Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione</i> | <i>18</i> |
| 2.7. PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO | 18 |
| 2.8. PROTEZIONE CONTRO LE INFLUENZE ESTERNE..... | 19 |
| 2.9. PROTEZIONE CONTRO L'INNESCO E PROPAGAZIONE DEGLI INCENDI | 19 |
| <i>Ulteriori prescrizioni antincendio:.....</i> | <i>20</i> |
| 2.10. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO | 20 |
| 2.11. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRUITO..... | 21 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.12. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI LE SOVRACORRENTI: PRESCRIZIONI COMUNI | 21 |
| 2.13. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI | 22 |
| <i>Portata e sezione delle condutture</i> | <i>23</i> |
| <i>Colori distintivi dei cavi</i> | <i>23</i> |
| <i>Sezioni minime e cadute di tensione ammesse.....</i> | <i>23</i> |
| <i>Sezione minima dei conduttori neutri.....</i> | <i>24</i> |
| <i>Sezione dei conduttori di terra e protezione</i> | <i>24</i> |
| 2.14. TUBI E CANALI PROTETTIVI – PERCORSO TUBAZIONI – CASSETTE DI DERIVAZIONE | 25 |
| <i>Cavi unipolari in PVC tipo FS17 - FG17.....</i> | <i>25</i> |
| <i>Cavi unipolari in gomma tipo FG16R16 0,6/1kV o FG16M16 0,6/1kV</i> | <i>26</i> |
| <i>Cavi multipolari in gomma tipo FG16OR16 0,6/1kV o FG16OM16 0,6/1kV.....</i> | <i>26</i> |
| <i>Cavi resistenti al fuoco FTG18OM16 0,6/1KV CEI 20-45.....</i> | <i>27</i> |
| 2.15. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE: PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE..... | 28 |
| 2.16. IMPIANTI SPECIALI..... | 28 |
| 2.17. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI NEGLI AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO..... | 29 |
| 2.18. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI BAGNO/DOCCIA E SPOGLIATOI | 30 |
| 2.19. PRESCRIZIONI GENERALI DI POSA PER CAVIDOTTI E POLIFORE | 31 |
| <i>Posa entro tubazione interrata.....</i> | <i>31</i> |
| <i>Pozzetti e raggi di curvatura.....</i> | <i>32</i> |
| 2.20. PRESCRIZIONI ANTISISMICHE PER IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI..... | 32 |
| <i>Trasformatori.....</i> | <i>33</i> |
| <i>UPS e soccorritori.....</i> | <i>33</i> |
| <i>Quadri elettrici di distribuzione energia e di contenimento delle centrali di sicurezza e telecomunicazione e apparecchiature contenute in carpenterie metalliche.....</i> | <i>34</i> |
| <i>Materiali e apparecchiature per la distribuzione dell'energia.....</i> | <i>35</i> |
| <i>Apparecchi illuminanti.....</i> | <i>36</i> |
| <i>Posto operatore supervisione impianti</i> | <i>36</i> |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Pavimenti sopraelevati entro locali tecnici</i> | <i>37</i> |
| 3. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI – IMPIANTI ELETTRICI | 38 |
| 3.1. QUADRI DI MEDIA TENSIONE | 38 |
| <i>Norme di riferimento</i> | <i>38</i> |
| <i>Dati Ambientali</i> | <i>39</i> |
| <i>Specifiche quadri QMT di cabina</i> | <i>40</i> |
| 3.2. TRASFORMATORI MT/BT | 44 |
| <i>Caratteristiche tecniche e costruttive</i> | <i>44</i> |
| <i>Caratteristiche generali</i> | <i>47</i> |
| <i>Caratteristiche tecniche</i> | <i>48</i> |
| <i>Caratteristiche dimensionali</i> | <i>49</i> |
| 3.3. GRUPPO ELETTROGENO | 49 |
| <i>Norme di riferimento</i> | <i>49</i> |
| <i>Caratteristiche generali</i> | <i>51</i> |
| <i>Specifiche tecniche del gruppo elettrogeno di progetto</i> | <i>51</i> |
| 3.4. QUADRI E CENTRALINI ELETTRICI | 54 |
| <i>Norme di riferimento</i> | <i>54</i> |
| <i>Targhe di identificazione</i> | <i>55</i> |
| <i>Specifiche tecniche dei quadri previsti a progetto</i> | <i>56</i> |
| <i>Documentazione tecnica</i> | <i>56</i> |
| 3.5. RADDRIZZATORE CARICABATTERIE VCC PER AUSILIARI DI CABINA | 56 |
| <i>Caratteristiche generali</i> | <i>57</i> |
| <i>Descrizione</i> | <i>57</i> |
| <i>Caratteristiche tecniche</i> | <i>58</i> |
| <i>Funzionamento</i> | <i>59</i> |
| <i>Batteria di accumulatori al piombo ermetico</i> | <i>59</i> |
| 3.6. RADDRIZZATORI-CARICABATTERIE 48VDC PER ILLUMINAZIONE BANCHINE | 60 |
| <i>Caratteristiche generali</i> | <i>60</i> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Descrizione</i> | 61 |
| <i>Caratteristiche tecniche</i> | 62 |
| 3.7. COMMUTATORI AUTOMATICI DI POTENZA | 63 |
| 3.8. QUADRI PREAASSEMBLATI DI COMMUTAZIONE DI POTENZA..... | 65 |
| 3.9. SCARICATORI PER PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI | 65 |
| <i>Generalità</i> | 65 |
| <i>Protezione lato BT 400V - quadri generali di stazione</i> | 66 |
| <i>Protezione lato BT 400V - quadri di zona e locali tecnici</i> | 67 |
| <i>Protezione lato CC max 1000V - quadri stringa impianto fotovoltaico</i> | 68 |
| 3.10. CANALINE, TUBAZIONI E CASSETTE | 69 |
| <i>Norme di riferimento</i> | 69 |
| <i>Caratteristiche tecniche tubazioni in pvc rigido</i> | 70 |
| <i>Canaletta portacavi in acciaio zincato</i> | 70 |
| <i>Canaletta portacavi in filo d'acciaio</i> | 71 |
| <i>Passerelle portacavi a scaletta</i> | 71 |
| <i>Caratteristiche meccaniche di passerelle e canali in acciaio</i> | 72 |
| <i>Modalità di posa</i> | 73 |
| <i>Mensole di sostegno</i> | 74 |
| <i>Caratteristiche tecniche tubazioni in pvc corrugato</i> | 75 |
| <i>Caratteristiche tecniche tubazioni in pvc rigido</i> | 75 |
| <i>Cavidotti corrugati a doppia parete</i> | 76 |
| <i>Prescrizioni di posa delle tubazioni</i> | 76 |
| <i>Cassette e scatole di derivazione</i> | 78 |
| <i>Cassette resistenti al fuoco per derivazioni circuiti di sicurezza</i> | 78 |
| <i>Prescrizioni di posa delle cassette</i> | 79 |
| <i>Centralini stagni per segnalazione di allarme e manovra di emergenza</i> | 80 |
| 3.11. CAVI E CONDUTTORI | 81 |
| <i>Norme di riferimento</i> | 81 |
| <i>Caratteristiche generali dei materiali</i> | 82 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Modalità di posa in opera</i> | 83 |
| <i>Cavo tipo FG16(O)M16 0,6/1kV</i> | 84 |
| <i>Cavo tipo FG17 450/750 V</i> | 86 |
| <i>Cavo tipo FG18(O)M16 0,6/1kV</i> | 88 |
| <i>Cavo tipo FTG18(O)M16 0,6/1kV resistente al fuoco</i> | 89 |
| <i>Cavo solare tipo H1Z2Z2-K</i> | 91 |
| <i>Cavo in fibra ottica</i> | 92 |
| <i>Incroci fra cavi e particolarità di posa</i> | 92 |
| <i>Setti tagliafuoco</i> | 93 |
| 3.12. CONDOTTI SBARRE ELETTRIFICATI PER ILLUMINAZIONE E PICCOLA POTENZA | 94 |
| <i>Caratteristiche Generali</i> | 94 |
| <i>Elementi Rettilinei</i> | 94 |
| <i>Alimentazioni</i> | 95 |
| <i>Chiusure</i> | 95 |
| <i>Dispositivi di Fissaggio</i> | 95 |
| <i>Elementi di Percorso ed Elementi Complementari</i> | 96 |
| <i>Spine di Derivazione</i> | 96 |
| <i>Utilizzo dei Conduttori di Sbarra</i> | 97 |
| 3.13. APPARECCHIATURE DI COMANDO, PUNTI LUCE E PUNTI PRESE | 98 |
| <i>Norme di riferimento</i> | 98 |
| <i>Apparecchi di comando serie civile</i> | 98 |
| <i>Apparecchi di comando per uso industriale</i> | 99 |
| <i>Prese a spina serie civile</i> | 99 |
| <i>Prese a spina CEE per usi industriali</i> | 100 |
| <i>Modalità di posa</i> | 100 |
| <i>Collegamenti agli utilizzatori</i> | 102 |
| <i>Rivelatore di movimento on-off per accensione bagni e servizi</i> | 102 |
| 3.14. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE | 103 |
| <i>Norme di riferimento</i> | 103 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Caratteristiche generali</i> | 104 |
| <i>Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici</i> | 104 |
| <i>Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili</i> | 105 |
| <i>Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili con segnale di controllo digitale (DALI)...</i> | 105 |
| <i>Prescrizioni di posa</i> | 106 |
| <i>Apparecchio LED 48Vdc per illuminazione banchine</i> | 107 |
| <i>Faretto da incasso LED per illuminazione generale atrio</i> | 108 |
| <i>Faretto da incasso LED per illuminazione spogliatoi, servizi e wc</i> | 109 |
| <i>Plafoniera quadrata da incasso LED per illuminazione uffici – ottica UGR</i> | 110 |
| <i>Armatura per esterni a LED per illuminazione pensiline ingressi FV.....</i> | 111 |
| <i>Armature per esterni a LED su palo per illuminazione stradale e parcheggi.....</i> | 112 |
| <i>Apparecchio autoalimentato per illuminazione di emergenza e segnalazione US.....</i> | 114 |
| 3.15. IMPIANTO FOTOVOLTAICO | 115 |
| <i>Caratteristiche tecniche generali</i> | 115 |
| <i>Moduli fotovoltaici.....</i> | 115 |
| <i>Inverter</i> | 119 |
| <i>Sezione interfaccia rete.....</i> | 121 |
| <i>Cavi e cablaggi</i> | 121 |
| <i>Pratiche burocratiche.....</i> | 122 |
| <i>Modalità di posa in opera.....</i> | 123 |
| 4. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI – IMPIANTI SPECIALI E TLC | 125 |
| 4.1. IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO | 125 |
| <i>Norme di riferimento</i> | 125 |
| <i>Definizioni</i> | 125 |
| <i>Caratteristiche del sistema e dei materiali</i> | 126 |
| <i>Modalità di installazione dei materiali</i> | 130 |
| <i>Certificazione e garanzia</i> | 130 |
| 4.2. IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI/INCENDIO | 132 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Riferimenti normativi</i> | 132 |
| <i>Sistema di rivelazione</i> | 133 |
| <i>Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali</i> | 136 |
| <i>Distribuzione e cavi</i> | 136 |
| 4.3. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA DI EMERGENZA (EVAC) | 137 |
| <i>Normativa di riferimento</i> | 137 |
| <i>Centrale</i> | 138 |
| <i>Batterie</i> | 140 |
| <i>Postazioni microfoniche</i> | 141 |
| <i>Diffusori acustici</i> | 142 |
| <i>Componenti di impianto</i> | 144 |
| 4.4. IMPIANTO DI TELEFONIA SELETTIVA | 146 |
| <i>Caratteristiche comuni ai vari posti periferici</i> | 146 |
| <i>Componenti installati nel solo fabbricato viaggiatori</i> | 149 |
| <i>Caratteristiche dei cavi telefonici</i> | 150 |
| 4.5. TELEINDICATORI E OROLOGI | 151 |
| <i>Display riepilogativo 10+2 righe</i> | 151 |
| <i>Display riepilogativo 20+2 righe</i> | 153 |
| <i>Orologi digitali</i> | 154 |
| <i>Centrale</i> | 155 |
| <i>Posa dei nuovi apparati e recupero degli esistenti</i> | 156 |
| <i>Documentazione impiantistica</i> | 156 |
| <i>Manutenzione ordinaria e pronto intervento</i> | 156 |
| 4.6. IMPIANTI TVCC | 157 |
| <i>Server di registrazione</i> | 157 |
| <i>Monitor, Decoder video e Mini PC</i> | 158 |
| <i>Switch di rete</i> | 162 |
| <i>Telecamere a colori 5MP IR</i> | 166 |
| <i>Cavo dati per sistemi di videosorveglianza IP</i> | 173 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.7. COLONNINE DI SOCCORSO (HELP-POINT) | 175 |
| 4.8. TELECONTROLLO IMPIANTI ELETTRICI | 176 |
| <i>Struttura dell'impianto</i> | 176 |
| <i>Schema di alimentazione</i> | 178 |
| <i>Flessibilità dei collegamenti</i> | 178 |
| <i>Quadro concentratore per sistema Supervisione e controllo</i> | 178 |
| <i>Specifiche tecniche dei moduli bus di sistema</i> | 179 |
| 4.9. IMPIANTI ASCENSORI | 183 |
| 4.10. IMPIANTI SCALE MOBILI | 183 |
| 4.11. REMOTIZZAZIONE IMPIANTI ELEVATORI | 183 |
| 4.12. ATTREZZATURE PER ESTREMO SOCCORSO PER ASCENSORI | 183 |
| 4.13. TELECAMERE INTERNE VANI CORSA ASCENSORI | 183 |
| <i>Caratteristiche principali</i> | 183 |
| 5. PRESCRIZIONI PER VERIFICHE, PROVE E COLLAUDI..... | 186 |
| 5.1. GENERALITA' | 186 |
| 5.2. ESAME A VISTA | 186 |
| 5.3. PROVE | 187 |
| 5.4. EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE | 187 |
| <i>Assistenza</i> | 187 |
| <i>Periodicità</i> | 188 |
| <i>Campionatura degli impianti</i> | 188 |
| 5.5. DOTAZIONE STUMENTALE..... | 188 |
| <i>Conformità delle caratteristiche</i> | 188 |
| <i>Conformità alle norme di sicurezza</i> | 188 |
| <i>Calibrazione ed assistenza</i> | 188 |
| <i>Strumenti</i> | 189 |
| 5.6. PRINCIPALI VERIFICHE E PROVE DA EFFETTUARSI SUGLI IMPIANTI | 189 |
| <i>Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione</i> | 189 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Verifica della sfilabilità dei cavi</i> | <i>190</i> |
| <i>Misura della resistenza di isolamento</i> | <i>190</i> |
| <i>Misura delle cadute di tensione</i> | <i>191</i> |
| <i>Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e sovraccarichi</i> | <i>191</i> |
| <i>Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti.....</i> | <i>191</i> |
| <i>Misure e verifiche su quadri elettrici.....</i> | <i>192</i> |
| <i>Misure e verifiche su cavi di potenza e di comando a bassa tensione.....</i> | <i>193</i> |
| <i>Misure e verifiche su cavi telefonici</i> | <i>194</i> |
| 5.7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E PROGETTO AS-BUILT | 194 |
| 5.8. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE..... | 194 |
| 5.9. ISTRUZIONI | 195 |

1. PREMESSA

1.1. OGGETTO DEL DOCUMENTO

Il presente documento, allegato alla documentazione del PROGETTO DEFINITIVO revisione 1, ha per oggetto il Disciplinare descrittivo e prestazionale degli impianti elettrici, speciali e di illuminazione pubblica relativa all'intervento di *"Ammodernamento e potenziamento del Nodo di Bovisa"* a Milano, con particolare riferimento agli impianti tecnologici del Fabbricato Viaggiatori (FV), della relativa nuova cabina elettrica MT/BT e degli impianti esterni di piazzale e di illuminazione pubblica.

La revisione 1 si è resa necessaria a seguito della revisione del Lay-out del fabbricato viaggiatori, sia al piano banchine che al piano atrio, il tutto secondo i nuovi elaborati architettonici e strutturali di progetto.

Il Committente e gestore degli impianti è la società FERROVIE NORD di FNM Group.

Fanno parte integrante del presente Disciplinare, pur non essendo materialmente allegati, anche i seguenti documenti tecnici redatti da Ferrovie Nord e pertinenti agli impianti tecnologici oggetto del presente intervento:

- ST 7.5-03 H "Corpi illuminanti a barra LED installazione sotto pensilina"
- ST 7.5-03 L "Corpi illuminanti da palo a LED installazione su banchine scoperte"
- ST 7.5-03 O "Corpi illuminanti a LED per torri faro"
- Capitolato tecnico "Impianti ascensori in esercizio pubblico"
- Capitolato tecnico "Impianti di scale e tappeti mobili in esercizio pubblico"
- ST 7.5-03 L "Prescrizioni per l'alimentazione degli impianti elevatori"
- ST "Apparati di telecomando e telecontrollo per impianti elevatori"
- Piano di soccorso ascensori
- Allegato 1: attrezzature per l'estremo soccorso

1.2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

L'intervento riguarda le opere per l'ammodernamento ed il potenziamento del "NODO DI BOVISA" con particolare riferimento alla verifica di compatibilità con lo strumento urbanistico vigente. Per ulteriori indicazioni si rimanda alle specifiche relazioni descrittive di progetto definitivo.

1.3. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Con riferimento agli elaborati di progetto ed alla relazione tecnica, gli impianti tecnologici, suddivisi per gli ambiti del progetto, sono di seguito riassunti:

Fabbricato viaggiatori

- Impianti elettrici
- Impianto fotovoltaico
- Impianti speciali e TLC
- Impianti elevatori (ascensori e scale mobili)

Cabina elettrica di stazione

- Impianti elettrici
- Impianti speciali e TLC

Impianti esterni di piazzale

- Impianti elettrici
- Impianti di telefonia selettiva

Impianti di illuminazione pubblica (incluso accessi FV e parcheggio sud)

- Impianti elettrici
- Mobilità elettrica parcheggio sud

1.4. ABILITAZIONI RICHIESTE

Per la realizzazione e certificazione dei lavori in oggetto sono richieste le seguenti abilitazioni ai sensi del DM 37/08 art.1, comma 2:

- lettera a) per impianti elettrici e fotovoltaico
- lettera b) per impianti elettronici e similari (TVCC, telecontrollo, diffusione sonora)
- lettera g) per impianti di protezione antincendio (rilevazione di fumo ed allarme d'incendio)
- lettera f) per impianti di sollevamento di persone e cose per mezzo di ascensori, scale mobili e simili

1.5. NOTE RELATIVE A MARCHI COMMERCIALI

Le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nei documenti ed elaborati di progetto sono da intendersi come **dichiarazione di caratteristiche tecniche** e come tali non sono vincolanti.

Sono state definite tali tipologie al solo scopo di sviluppo dei calcoli di progetto, al fine di garantire il rispetto e la verifica delle prescrizioni tecniche applicabili all'impianto in oggetto.

1.6. PRESCRIZIONI GENERALI

Gli impianti tecnologici sopra descritti dovranno essere realizzati rispettando la disposizione delle apparecchiature, gli schemi e le planimetrie di progetto. Comunque il Committente si riserva di apportare tutte le modifiche che risultassero necessarie in sede di realizzazione.

Nell'esecuzione dei disegni di dettaglio degli impianti, nella scelta dei tipi di apparecchiature e dei tipi di realizzazione si dovranno adottare tutte le prescrizioni della normativa nazionale (norme CEI), di armonizzazione europea (CENELEC) e della normativa internazionale (norme IEC) attualmente in vigore, nonché le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e quant'altro precisato nella presente specifica.

La fornitura dovrà comprendere la mano d'opera, i materiali e mezzi per l'esecuzione delle opere in maniera da consegnare gli impianti tecnologici completi e pronti a funzionare.

Si precisa, inoltre, che l'Appaltatore dovrà mantenere indenne il Committente per tutti i danni derivanti dalla eventuale violazione, da parte dell'Appaltatore stesso, di brevetti, di diritti di invenzione, di marchi di fabbrica ed altri diritti salvaguardati dalla normativa vigente, riguardanti materiali, dispositivi, apparecchiature, macchine, schemi, procedimenti costruttivi, prodotti software, componenti d'opera relativi all'impianto realizzato dall'Appaltatore.

Risultano comprese nel presente Capitolato Tecnico tutte le eventuali piccole opere di assistenza muraria quali, ad esempio, opere per il fissaggio delle apparecchiature con tasselli ad espansione, scanalature e piccoli fori effettuati in pareti o solette.

Per l'architettura dell'impianto in genere (apparecchiature, assemblaggi, finiture, principi di funzionamento, dispositivi di sicurezza, opere di tamponamento, carpenteria, ecc.) valgono, per quanto applicabili, le soluzioni tecniche già adottate per altri manufatti di linea delle altre tratte di

FERROVIENORD, la quale si riserva, comunque, di esprimere il proprio gradimento in ordine alle subforniture.

L'ingegneria, la costruzione, il montaggio e la messa in servizio deve essere realizzata in conformità ai requisiti di Assicurazione Qualità previsti dalla norma UNI EN ISO 9001.

A tale proposito l'Appaltatore deve essere in possesso di Sistema Qualità certificato da Ente terzo riconosciuto.

1.7. MATERIALI DI CONSUMO ED ACCESSORI DI MONTAGGIO

La fornitura comprende tutti i materiali di consumo che si renderanno necessari per completare l'installazione degli impianti e delle apparecchiature qui di seguito indicati a titolo indicativo e non limitativo: bombole di acetilene, ossigeno, carbone, carburo, elettrodi e materiale d'apporto in genere (castolin, stagno, ecc.), paste deossidanti, gas liquido, benzina, nafta per lampade o altre prestazioni, nastro di teflon, resine, vernici, pick-up, minio, talco, stracci, miscela per bloccaggi raccordi antideflagranti, reggette e spago per legature provvisorie cavi e tubi; ecc.

I materiali di consumo non saranno contabilizzati separatamente poiché la loro incidenza dovrà intendersi compresa nella voce principale cui si riferiscono.

La fornitura comprende tutti i materiali accessori di montaggio che si renderanno necessari per completare l'installazione degli impianti e delle apparecchiature.

Qui di seguito sono riportati alcuni tra i più comuni "materiali accessori di montaggio" usati; l'elenco deve essere inteso come indicativo e non limitativo: - supporti; tasselli; staffette; zanche in profilato di ferro; collari di ferro piatto e gaffette di fusione o in profilato; chiodi a sparo; viti; dadi e bulloni; nastro metallico rivestito in PVC; targhette metalliche e/o di plastica d'identificazione; nastro di teflon; nastri di gomma, di neoprene, ecc.; nastri tipo scotch; nastri e tubetti sterlingati; morsetti concentrici; capicorda a compressione; muffole; morsetti rubacorrente; treccia flessibile per la messa a terra delle armature; fascette; staffe; zanche per il fissaggio dei terminali dei cavi.

I materiali accessori di montaggio non saranno contabilizzati separatamente poiché la loro incidenza dovrà intendersi compresa nella voce principale cui si riferiscono.

Per attrezzi la cui dotazione d'uso è compresa nel prezzo della manodopera, s'intendono gli attrezzi portatili e da banco d'uso singolo (per es. martelli; tenaglie; pinze; cacciavite; morse; forge; filiere; banchi di lavoro; pennelli; spruzzatori; saldatrici; secchi; recipienti; attrezzatura personale antinfortunistica, ecc.) esclusi quindi soltanto i mezzi d'opera, i macchinari, il legname ed in genere gli impianti e le installazioni il cui uso è collettivo e generale.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI IMPIANTI TECNOLOGICI

2.1. PREMESSA

Il presente capitolo definisce le prescrizioni tecniche di carattere generale applicabili agli impianti tecnologici in oggetto.

2.2. CONFORMITA' ALLE NORME

Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme CEI che lo riguardano.

È obbligatoria, per tutti i componenti elettrici che ricadono nel campo delle direttive CEE, in relazione alla Compatibilità Elettromagnetica e alla Bassa Tensione, la presenza della marcatura CE. Detta marcatura implica la rispondenza del componente elettrico ai requisiti di sicurezza essenziali di tali direttive.

Per i componenti elettrici non soggetti a tali direttive (ad esempio le prese a spina), deve essere rilasciata dal fornitore (costruttore, importatore o mandatario), una dichiarazione di conformità attestante la costruzione a regola d'arte con l'indicazione delle Normative di riferimento. Si ricorda che per attestare la rispondenza alla regola dell'arte di un componente elettrico è sufficiente una dichiarazione di conformità redatta in conformità alla Norma UNI CEI EN 45014, la quale specifica che la dichiarazione può essere anche stampata o impressa in un comunicato, in un catalogo, in una fattura, nelle istruzioni per l'utilizzatore, riguardanti il prodotto considerato.

I componenti devono essere messi in opera tenendo conto delle condizioni che hanno influenzato la progettazione dell'impianto:

- ove necessario devono essere utilizzati gradi di protezione adeguati;
- quando i componenti elettrici sono raggruppati in un medesimo quadro, canale, cassetta, ecc... non devono essere causa di effetti dannosi ad altri componenti;
- i componenti devono essere adatti a sopportare i valori massimi di tensione, corrente e potenza sia in condizioni di ordinario esercizio che di guasto;
- i componenti e gli apparecchi utilizzatori fissi devono essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni;

- i dispositivi di manovra e di protezione, se posizionati in modo da generare pericolo, devono portare chiare indicazioni per l'identificazione e il senso di manovra;
- le condutture devono essere tali che la corrente di impiego non provochi sovratemperature all'isolante.

2.3. ACCESSIBILITA' DEI COMANDI

I componenti elettrici di comando, segnalazione e comunicazione, che devono essere utilizzati dalle persone per fruire liberamente degli ambienti e delle attività in essi svolte, devono essere individuabili in condizioni di scarsa visibilità e facilmente accessibili anche da parte di persona su sedia a ruote. Detti componenti devono essere protetti dal danneggiamento per urto e posti ad altezze comprese tra i 40 e i 140 cm come indicato all'art. 4.13 della Guida CEI 64-50.

I dispositivi di comando di emergenza all'interno dei quadri elettrici dovrebbero essere installati entro una fascia compresa tra gli 80 e i 160 cm dal piano calpestio.

Deve essere previsto un comando a pulsante a tirante, per assistenza nei servizi igienici riservati ai portatori di handicap, posto in vicinanza della tazza WC, con il dispositivo acustico ubicato in luogo appropriato al fine di consentirne l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza.

2.4. SEZIONAMENTO E COMANDO

Ogni circuito elettrico sarà sezionato dall'alimentazione: il sezionamento interromperà tutti i conduttori attivi, compreso il conduttore di neutro. Nei quadri alimentati da due o più sorgenti sarà prevista una scritta o un cartello monitore per avvertire della necessità di sezionare tutte le parti in tensione quando, per ragioni di manutenzione, si debba accedere alle parti attive.

2.5. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Deve essere prevista la protezione dai contatti diretti secondo la Norma CEI 64-8.

Tutti i componenti elettrici devono possedere almeno i seguenti gradi di protezione:

- IPXXD (oppure IP4X) per tutte le superfici superiori orizzontali a portata di mano;
- IIPXXB (oppure IP2X) per tutti gli altri casi.

Se la protezione contro i contatti diretti è realizzata sul posto dall'installatore mediante barriere o involucri, si raccomanda che tra esse e le parti attive dei sistemi di 1° categoria ($50 \div 1000$ V) sia

prevista una distanza di almeno 40 mm. Questa distanza può essere ridotta se le parti attive sono meccanicamente solidali con gli involucri o le barriere di materiale isolante.

L'utilizzo delle protezioni parziali (mediante ostacoli e distanziamenti) è ammesso solo in ambienti non accessibili al pubblico o in un armadio chiuso a chiave, privi però di interruttori di emergenza od altri componenti elettrici da manovrare da parte di persone non addestrate (rif. art. 752.47.1 della Norma CEI 64-8).

L'utilizzo di interruttore differenziale a I_{dn} 30 mA rappresenta una protezione aggiuntiva contro i contatti diretti.

2.6. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI: GENERALITA'

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che a causa del cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti sarà previsto un impianto di terra al quale saranno collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Sistemi TN - Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata in ottemperanza alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 413.1.3. In particolare dovranno essere utilizzati dispositivi di protezione tali che se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

- **$Z_s \times I_a \leq U_o$**

dove:

- Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

- U_0 è la tensione nominale in c.a. valore efficace tra fase e neutro;
- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella tabella di seguito in funzione della tensione nominale U_0 oppure in particolari condizioni entro un tempo convenzionale non superiore a 5 secondi. Nel caso di utilizzo di dispositivo differenziale I_a rappresenta la corrente differenziale nominale I_{dn} .

| $U_0(V)$ | Tempo di interruzione (s) |
|----------|---------------------------|
| 120 | 0,8 |
| 230 | 0,4 |
| 400 | 0,2 |
| > 400 | 0,1 |

Sistemi TT - Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

La protezione contro i contatti indiretti per gli impianti con sistema TT, consiste nel prendere misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto di parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale. Gli utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante il collegamento a terra, saranno collegati al conduttore di protezione.

In particolare dovrà essere realizzato il coordinamento fra l'impianto di terra e gli interruttori differenziali che assicurino l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente deve essere soddisfatta la seguente relazione:

- $R_t \leq 50/I_d$

dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

2.7. PROTEZIONE MEDIANTE DOPPIO ISOLAMENTO

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione di apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

2.8. PROTEZIONE CONTRO LE INFLUENZE ESTERNE

In generale tutti i componenti elettrici dovranno essere adeguatamente protetti contro gli effetti dannosi presenti nell'ambiente nei quali saranno installati (acqua, urti, ecc.). Per le torrette o calotte sporgenti e le scatole affioranti da pavimenti per la cui pulitura si prevedono spargimenti di liquidi, il fissaggio al pavimento dovrà assicurare almeno il grado di protezione IP52 (rif. Ultimo paragrafo e relative note dell'art. 752.55.1 ed il commento all'art. 537.5.2 della Norma CEI 64-8). In mancanza di Norme specifiche il costruttore dovrà fornire le indicazioni di montaggio necessarie a garantire il grado IP previsto.

Nel caso di prese a spina per l'energia contenute all'interno di scatole affioranti da pavimenti sopraelevati o riportati (a pannelli accostati), per la cui pulitura non si prevedono spargimenti di liquidi, si richiede che le scatole assicurino, mediante la chiusura spontanea e stabile del coperchio:

- grado di protezione IP4X sul contorno del coperchio, fatta eccezione per l'entrata dei cavi per la quale è ammesso il grado di protezione IP2X, qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione delle spine orizzontale (o prossima all'orizzontale);
- grado di protezione IP5X sul contorno del coperchio, inclusa l'entrata dei cavi qualora le prese in esse contenute siano installate con direzione di inserzione della spina verticale (o prossima alla verticale).

Le prese a spina installate all'esterno e soggette direttamente all'azione della pioggia dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP43. Dove esiste probabilità di spruzzi si raccomanda un grado di protezione IP44.

2.9. PROTEZIONE CONTRO L'INNESCO E PROPAGAZIONE DEGLI INCENDI

Tutti i componenti dell'impianto elettrico, comprese le condutture, dovranno essere scelti ed installati in modo da non presentare pericolo d'incendio per i materiali vicini, sia in servizio ordinario, sia in caso di guasto o di falsa manovra ed allo scopo dovranno essere osservate tutte le

prescrizioni contenute nell'art. 751.04.1 della Norma CEI 64-8. I materiali isolanti costituenti scatole, cassette, quadretti, placche e coperchi che racchiudono componenti elettrici che possono raggiungere temperature superficiali pericolose o che sono tali da produrre archi o scintille nel loro funzionamento ordinario, dovranno avere superato le prove indicate dalle rispettive norme di prodotto e, in mancanza di queste, quelle indicate nella tabella al commento dell'art. 422 della Norma CEI 64-8 (per informazioni relative alle condizioni di installazione ed al grado di protezione IP delle scatole e cassette di cui sopra nella posa da incasso in parete, occorre fare riferimento al commento dell'art. 751.04.1 della Norma CEI 64-8).

Ulteriori prescrizioni antincendio:

- i cavi elettrici sono del tipo non propagante l'incendio a ridottissima emissione di gas tossici e di fumi opachi in caso di incendio (LSOH) e conformi al regolamento CPR;
- tutte le apparecchiature in vista, quali cassette, tubazioni, scatole portafrutto, ecc. saranno del tipo in pvc autoestinguente con alta resistenza GWT 850°C e a bassissima emissione di fumi e gas tossici.

2.10. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi sarà realizzata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.2.

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una condotta devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$
- $I_f \leq 1.45 I_z$

dove:

- I_f = corrente funzionamento del dispositivo di protezione nel tempo convenzionale
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = portata in regime delle condutture
- I_b = corrente di impiego del circuito

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

2.11. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

La protezione contro le correnti di corto circuito sarà realizzata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 434.

Saranno utilizzati interruttori magnetotermici destinati ad interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la seguente relazione:

- $I^2t \leq K^2 \times S^2$

dove:

- I^2t = integrale di Joule, cioè l'energia lasciata passare da dispositivo di protezione per la durata del corto circuito
- S = sezione del conduttore
- K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo:
 - 115 per cavi in rame isolati in pvc
 - 135 per cavi in rame isolati in gomma naturale o butilica
 - 143 per cavi in rame isolati in gomma etilpropilenica e polietilene reticolato.

Inoltre gli interruttori avranno un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

2.12. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE CORRENTI LE SOVRACORRENTI: PRESCRIZIONI COMUNI

La protezione contro i sovraccarichi può essere prevista:

- all'inizio della condotta
- alla fine della condotta
- in un punto qualsiasi della condotta

Per le condizioni seconda e terza si deve accertare che non vi siano né derivazioni, né prese a spina a monte della protezione e la condotta risulti protetta contro i corto circuiti. Nel nostro impianto sarà rispettata la prima condizione per tutti i circuiti presenti.

La protezione contro i corto circuiti sarà anch'essa sempre prevista all'inizio della condotta.

E' possibile non prevedere la protezione contro i corto circuiti per i circuiti la cui interruzione improvvisa può dar luogo a pericoli, per taluni circuiti di misura e per le condutture che collegano batterie di accumulatori, generatori, trasformatori, raddrizzatori con rispettivi quadri, quando i dispositivi di protezione sono posti su questi quadri.

In tali casi bisogna verificare che sia minimo il pericolo di corto circuito che le condutture non siano in vicinanza di materiali combustibili.

Le sezioni minime dei cavi isolati in pvc e in G5/G7 in relazione alla corrente nominale dell'interruttore magnetotermico di protezione saranno indicativamente quelle indicate nella seguente tabella:

| In (A) | Sez. PVC | Sez. G5/G7 |
|--------|----------|------------|
| 10 | 1.5 | 1.5 |
| 16 | 2.5 | 1.5 |
| 25 | 4 | 2.5 |
| 32 | 6 | 4 |
| 40 | 10 | 6 |
| 50 | 10 | 6 |
| 63 | 25 | 16 |
| 80 | 25 | 16 |
| 100 | 35 | 25 |
| 150 | 70 | 50 |
| 200 | 95 | 70 |
| 250 | 150 | 95 |

2.13. PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI

Nella scelta e nella installazione dei cavi si deve tenere presente quanto segue:

- per i circuiti a tensione nominale non superiore a 230/400 V i cavi devono avere tensione nominale non inferiore a 450/750 V;
- per i circuiti delle lampada a scarica a catodo freddo ad alta tensione vedere il Capitolo 55 della Norma CEI 64-8 e la Norma CEI EN 50107;

- per i circuiti di segnalazione e comando è ammesso l'impiego di cavi con tensione nominale non inferiore a 300/500 V.

Le condutture devono essere realizzate in modo da ridurre al minimo la probabilità di innesco e di propagazione dell'incendio nelle condizioni di posa. Per soddisfare questi requisiti le condutture devono rispondere alle prescrizioni della Sezione 751 della Norma CEI 64-8. Quando queste prescrizioni sono soddisfatte è consentito l'utilizzo delle seguenti tipologie di cavi LSOH: FG16OM16 e FG17 (cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi).

I cavi devono essere protetti contro la possibilità di danneggiamenti meccanici fino ad un'altezza di 2,5 m da pavimento.

Portata e sezione delle condutture

La portata delle condutture deve essere commisurata alla potenza totale degli apparecchi utilizzatori che si prevede di installare a meno che sia evidente l'impossibilità di utilizzo contemporaneo degli stessi.

I conduttori dei cavi devono essere di rame e la sezione minima dei cavi unipolari, per posa in tubi o canali, è di 1,5 mmq. per uso generale e di 0,5 mmq. per circuiti di comando, segnalazione e simili.

Colori distintivi dei cavi

Tutti i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Saranno utilizzati conduttori di colore rosso, viola o bianco esclusivamente per i conduttori di fase dei circuiti devianti/invertiti come collegamento tra i vari comandi.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) saranno scelte tra quelle unificate. In ogni caso non saranno superati i valori delle portate di corrente

ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse saranno:

- 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con corrente nominale inferiore o uguale a 10A;
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con corrente nominale superiore a 10A e inferiore o uguale a 16A;
- 4/6 mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con corrente nominale superiore a 16A.

Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non sarà inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri potrà essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni della sezione 524 delle Norme CEI 64-8.

Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione non sarà inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle Norme CEI 64-8:

| Sezione S dei conduttori di fase dell'impianto (mmq. rame) | Sezione Sp del corrispondente conduttore di protezione (mmq. rame) |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| S fino a 16 mmq. | Sp = S |
| oltre 16 fino a 25 mmq. | 16 |
| oltre 35 mmq. | Sp = S / 2 |

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato alla sezione 543.1 delle Norme CEI 64-8.

2.14. TUBI E CANALI PROTETTIVI – PERCORSO TUBAZIONI – CASSETTE DI DERIVAZIONE

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni saranno costituite da tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc..., rispettando le seguenti prescrizioni:

- impianti sottotraccia: i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico pieghevole serie pesante, conformi CEI EN 61386-23 (CEI 23-83);
- impianti a vista: i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico rigidi conformi alla CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) o in metallo serie leggera non filettabile. Le canaline portacavi saranno in metallo, con basi forate o chiuse, conformi alla Norma CEI 23-31.

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

Il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi stessi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con idonee cassette di derivazione.

Tutte le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette saranno costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurvi corpi estranei. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed apribilità esclusivamente con attrezzo.

Cavi unipolari in PVC tipo FS17 - FG17

| sezione nominale cavo | Ø tubo PVC pieghevole | | | | | Ø tubo PVC rigido | | | | | Ø tubo PVC filettabile | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| 1,5 | 7 | 9 | | | | 9 | | | | | 8 | 9 | | | |
| 2,5 | 4 | 8 | 9 | | | 7 | 9 | | | | 5 | 8 | 9 | | |
| 4 | 3 | 5 | 9 | 9 | | 5 | 8 | 9 | | | 4 | 7 | 9 | 9 | |
| 6 | 1 | 3 | 5 | 9 | 9 | 2 | 4 | 8 | 9 | | 1 | 3 | 7 | 9 | |
| 10 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 1 | 3 | 5 | 8 | 9 | 1 | 1 | 5 | 8 | 9 |
| 16 | | 1 | 2 | 5 | 8 | 1 | 1 | 4 | 7 | 8 | 1 | 1 | 3 | 5 | 9 |
| 25 | | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 35 | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 50 | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 70 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 95 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 120 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 |
| 150 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 |
| 185 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | 1 |
| 240 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 |

Cavi unipolari in gomma tipo FG16R16 0,6/1kV o FG16M16 0,6/1kV

| sezione nominale cavo | Ø tubo PVC pieghevole | | | | | Ø tubo PVC rigido | | | | | Ø tubo PVC filettabile | | | | | Ø tubo metallico | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| 1,5 | 1 | 1 | 3 | 7 | 9 | 1 | 2 | 5 | 8 | 9 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 1 | 2 | 4 | 8 | 9 |
| 2,5 | 1 | 1 | 3 | 5 | 9 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 |
| 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | 8 | 1 | 1 | 3 | 7 | 9 | 1 | 1 | 3 | 5 | 9 | 1 | 1 | 3 | 5 | 9 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | 1 | 1 | 3 | 5 | 8 | 1 | 1 | 2 | 4 | 8 | 1 | 1 | 3 | 5 | 8 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | 1 | 1 | 1 | 3 | 7 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 |
| 16 | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 25 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 35 | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 50 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 70 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 95 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 |
| 120 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 |
| 150 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | 1 |
| 185 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 |
| 240 | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | | 1 |

Cavi multipolari in gomma tipo FG16OR16 0,6/1kV o FG16OM16 0,6/1kV

| sezione nominale cavo | Ø tubo PVC pieghevole | | | | | Ø tubo PVC rigido | | | | | Ø tubo PVC filettabile | | | | | Ø tubo metallico | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| 2x1,5 | | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | | 1 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |

| sezione nominale cavo | Ø tubo PVC pieghevole | | | | | Ø tubo PVC rigido | | | | | Ø tubo PVC filettabile | | | | | Ø tubo metallico | | | | |
|--------------------------|--------------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|---------------------------|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| 3x1,5 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 4x1,5 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 4 | |
| 5x1,5 | | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 2x2,5 | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 3x2,5 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 3 | |
| 4x2,5 | | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 5x2,5 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 3 | | | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 2x4 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 3x4 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 4x4 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 5x4 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| 2x6 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 3x6 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 | |
| 4x6 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| 5x6 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| 2x10 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| 3x10 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | |
| 4x10 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | |
| 5x10 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | |

Cavi resistenti al fuoco FTG18OM16 0,6/1KV CEI 20-45

| sezione nominale cavo | Ø tubo PVC pieghevole | | | | | Ø tubo PVC rigido | | | | | Ø tubo PVC filettabile | | | | | Ø tubo metallico | | | | |
|--------------------------|--------------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|---------------------------|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| 1,5 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 1 | 3 | 5 | 8 | 9 | 1 | 2 | 4 | 8 | 9 | 1 | 2 | 5 | 8 | 9 |
| 2,5 | 1 | 1 | 3 | 5 | 9 | 1 | 2 | 4 | 7 | 9 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 |
| 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 8 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 1 | 1 | 3 | 7 | 9 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 |
| 6 | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 1 | 1 | 3 | 5 | 9 | 1 | 1 | 3 | 5 | 8 | 1 | 1 | 3 | 5 | 9 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 3 | 7 | 1 | 1 | 2 | 5 | 8 | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 1 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 2x1,5 | | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 3x1,5 | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 4x1,5 | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 2x2,5 | | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 3x2,5 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 2 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 4 | | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 4x2,5 | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 2x4 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 4 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 3x4 | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 4x4 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 2x6 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 3 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 3 |

| sezione nominale cavo | Ø tubo PVC pieghevole | | | | | Ø tubo PVC rigido | | | | | Ø tubo PVC filettabile | | | | | Ø tubo metallico | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|
| | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
| 3x6 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 2 |
| 4x6 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 3x10 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |
| 4x10 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 |

2.15. ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE: PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE

L'impianto di illuminazione artificiale dovrà, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico, garantire i seguenti requisiti:

- illuminamento minimo ed uniformità di illuminazione;
- ripartizione della luminanza;
- limitazione dell'abbagliamento;
- direzionalità della luce;
- tonalità di luce e resa dei colori.

L'illuminamento medio e gli altri parametri da garantire negli ambienti potrà essere desunto dalla tabella tratta dalla Norma UNI 12464-1, edizione 2013.

2.16. IMPIANTI SPECIALI

Le condutture di tutti gli impianti elettrici e speciali devono essere posate tenendo presente la compartimentazione al fuoco dei locali, inoltre, al fine di evitare la trasmissione del suono e dei rumori all'esterno della sala o tra le sale di proiezione è opportuno fare uscire tutte le condutture sulla parete confinante con il locale proiettore.

Il passaggio delle condutture dalla sala di proiezione al locale proiettore deve essere sigillato con materiale atto a non trasmettere il suono o i rumori tra i due locali. Particolare attenzione deve essere riservata al fissaggio delle condutture e delle apparecchiature sia elettriche sia di impianti speciali sulle pareti delle sale.

Le modalità di fissaggio delle condutture e delle apparecchiature, alle pareti e al controsoffitto della sala devono essere concordate ed approvate dal Committente o dalla Direzione Lavori.

Le condutture relative agli impianti speciali devono, nel limite del possibile, essere posate a una distanza, che deve essere valutata con i tecnici degli impianti di comunicazione, dalle condutture

elettriche, al fine di limitare eventuali disturbi alla trasmissione dei segnali e dei dati. Si consiglia di identificare con apposite targhe o cartellini indicatori o con l'utilizzazione di colori le condutture adibite ad impianti speciali.

In generale è consigliabile la posa di canalizzazioni (se di metallo contribuiscono alla schermatura delle linee) riservate alle condutture della diffusione sonora, ed impianti speciali:

- rilevamento presenza fumi, temperatura, umidità, ecc.;
- segnalazioni apertura porte di emergenza, ed allarmi, ecc.;
- comunicazione, comunicati commerciali, comunicati al pubblico per evacuazione in caso di incendio;
- controllo dello schermo con TV a circuito chiuso.

In dette canalizzazioni possono essere predisposti i conduttori e/o cavi per permettere l'eventuale l'utilizzazione della sala per convegni, conferenze, trasmissioni TV, video conferenze ecc. con la posa di cavi dal locale proiettore film alla zona schermo (eventuale palco) per collegamento di microfoni, computer al video proiettore di immagini e per il comando del proiettore per diapositive, ecc.

In generale è opportuno prevedere due canali o tubi protettivi per impianti speciali, uno per i cavi telefonici e trasmissione dati e uno per i rimanenti impianti, le canalizzazioni devono collegare i locali dei proiettori dei film alla sala di controllo e/o di regia.

Da dette canalizzazioni principali vanno derivate le canalizzazioni secondarie per l'alimentazione dei singoli utilizzatori. In accordo con il Committente si devono definire eventuali predisposizioni per collegamenti di utenze private alla rete pubblica per la gestione di attività complementari.

2.17. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI NEGLI AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

Oltre le prescrizioni di carattere generale di cui ai precedenti paragrafi, nel caso di installazione di impianti elettrici in ambienti a maggior rischio in caso di incendio, devono essere presi ulteriori provvedimenti per evitare situazioni di potenziale pericolo di incendio e propagazione dello stesso nell'ambiente.

Tali provvedimenti consistono in:

- i componenti elettrici devono essere limitati a quelli necessari per l'uso degli ambienti stessi, fatta eccezione per le condutture le quali possono anche transitare;
- i componenti elettrici a vista devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente 650°C anziché 550°C;
- gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili;
- le lampade ed altre parti componenti degli apparecchi di illuminazione devono essere protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche;
- è vietato l'uso dei conduttori PEN ad esclusione delle condutture che transitano soltanto;
- i conduttori dei circuiti in c.a. devono essere disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti (per es. canaline) per effetto induttivo, particolarmente quando si utilizzano cavi unipolari;
- devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio;
- tutti i componenti dell'impianto ad esclusione delle condutture, devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X;
- i componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

2.18. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI BAGNO/DOCCIA E SPOGLIATOI

I locali da bagno/doccia si possono suddividere in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0: è il volume interno alla vasca o al piatto doccia. Non sono ammessi apparecchi utilizzatori né dispositivi di protezione, sezionamento e comando;
- zona 1: è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) ed interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V c.a. o 30 V c.c. e con sorgente di sicurezza installata al di fuori della zona 0,1 e 2;

- zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento. Sono ammessi, oltre allo scaldabagno, anche gli apparecchi illuminanti in classe I protetti da differenziali da 30mA ed apparecchi illuminanti in classe II. Inoltre possono essere installati interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V c.a. o 30 V c.c. con sorgente di sicurezza installata al di fuori della zona 0,1 e 2 e prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza (per esempio rasoi elettrici). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPX4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione. Possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;
- zona 3: è il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia). Sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico, da incasso IPX5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale. Inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:
 - alimentazione con circuito SELV;
 - separazione elettrica individuale per ogni presa;
 - alimentazione con interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

2.19. PRESCRIZIONI GENERALI DI POSA PER CAVIDOTTI E POLIFORE

Posa entro tubazione interrata

Le tubazioni isolanti dovranno essere sempre posate ad una profondità di almeno 500 mm., anche se di tipo pesante, con una protezione meccanica supplementare. Non è richiesta una profondità minima di posa se il cavo sarà posto entro un tubo protettivo che resista ai normali attrezzi di scavo (es. un tubo metallico).

I cavi da posare entro le tubazioni interraste dovranno essere muniti di guaina per proteggere le anime del cavo dalle sollecitazioni meccaniche e preservarle dal contatto con l'acqua. Saranno idonei i cavi con tensione nominale 0,6/1kV.

Pozzetti e raggi di curvatura

Il raggio minimo di curvatura dei cavi senza rivestimento metallico dovrà essere almeno 12D, dove D è il diametro esterno del cavo. Lungo la tubazione dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione, ecc. in modo da facilitarne la posa, rendere l'impianto sfilabile e accessibile per riparazioni o ampliamenti. I pozzetti dovranno avere dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso. Per cavi unipolari di sezione fino a 240 mmq. saranno sufficienti pozzetti di dimensioni interne 40x40 cm in rettilineo e 50x50 cm negli angoli. I chiusini dei pozzetti dovranno essere di tipo carrabile quando ubicati su strada o su passi carrai.

2.20. PRESCRIZIONI ANTISISMICHE PER IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

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 medio ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività.

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

Nella installazione degli impianti saranno adottati, almeno, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare l'impianto (apparecchiature, cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati, quadri elettrici) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (cavidotti sospesi, condotti sbarra prefabbricati ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
- adottare apparecchiature con certificazioni antisismiche;
- evitare di attraversare, 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 controventate lungo i tratti orizzontali dei cavidotti sospesi collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;
- adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;
- cercare, nei limiti del possibile, di collocare le apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro oltre che ancorarle in modo efficace senza in tal modo compromettere le eventuali impermeabilizzazioni;
- ove possibile, ancorare le apparecchiature al solaio di appoggio.

Le apparecchiature statiche senza parti in movimento (trasformatori, UPS statici, soccorritori), saranno 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, sostegni e controventature saranno progettati e realizzati in modo da resistere alle forze sismiche orizzontali e verticali.

Si elencano di seguito i criteri adottati per le principali apparecchiature elettriche.

Trasformatori

Saranno installati degli ancoraggi angolari posti alla base che impediscano gli spostamenti laterali e verticali; dovranno inoltre essere bloccate in modo sicuro le ruote utilizzate per la movimentazione del trasformatore (es. mediante un bullone frenante).

UPS e soccorritori

I quadri di contenimento delle apparecchiature ovvero le scaffalature utilizzate per la posa di accumulatori prevederanno delle controventature fissate alle strutture portanti dell'edificio in modo da evitare possibili ribaltamenti; tali controventature saranno installate sulla parte sommitale della struttura portante del quadro (ad es. montanti laterali ovvero innesti di golfari) o della scaffalatura evitando il fissaggio ai pannelli metallici di chiusura o di copertura. La tipologia di controventatura sarà adeguata per resistere alle forze che possono derivare dall'eccentricità del carico.

Gli accumulatori posti all'interno di apposite carpenterie ovvero posti su scaffalature saranno installati avendo cura di fissarli ai ripiani mediante elementi di ancoraggio predisposti (es. guide a L) complete di morsetto per il serraggio di ciascun accumulatore ovvero cinghie resistenti ad ambienti acidi che evitino il movimento laterale e verticale.

Quadri elettrici di distribuzione energia e di contenimento delle centrali di sicurezza e telecomunicazione e apparecchiature contenute in carpenterie metalliche

Rientrano in questa categoria tutti i quadri elettrici di distribuzione dell'energia (quadri di media tensione, quadri Power Center, e quadri di zona), i quadri di rifasamento e i quadri di contenimento di apparecchiature importanti ai fini della sicurezza e comunicazione (rack 19" contenenti centrali di rilevazione fumo, diffusione sonora, centrali telefoniche e permutatori di linea).

Le carpenterie prevederanno delle controventature fissate alle strutture portanti dell'edificio in modo da evitare possibili ribaltamenti; tali controventature saranno installate sulla parte sommitale della struttura portante del quadro (ad es. montanti laterali ovvero innesti di golfari) evitando il fissaggio ai pannelli metallici di chiusura o di copertura. La tipologia di controventatura dovrà essere adeguata per resistere alle forze che possono derivare dall'eccentricità del carico.

Gli apparati installati entro armadi rack 19" ovvero i cassette di contenimento dei condensatori di rifasamento saranno avvitati al telaio del quadro.

Particolare cura dovrà essere data alla costruzione dei telai di basamento dei quadri elettrici per evitare fenomeni di instabilità o danneggiamento degli stessi a causa di forze taglienti o azioni di strappo dei bulloni di fissaggio. Gli stessi bulloni saranno adeguatamente dimensionati e saranno

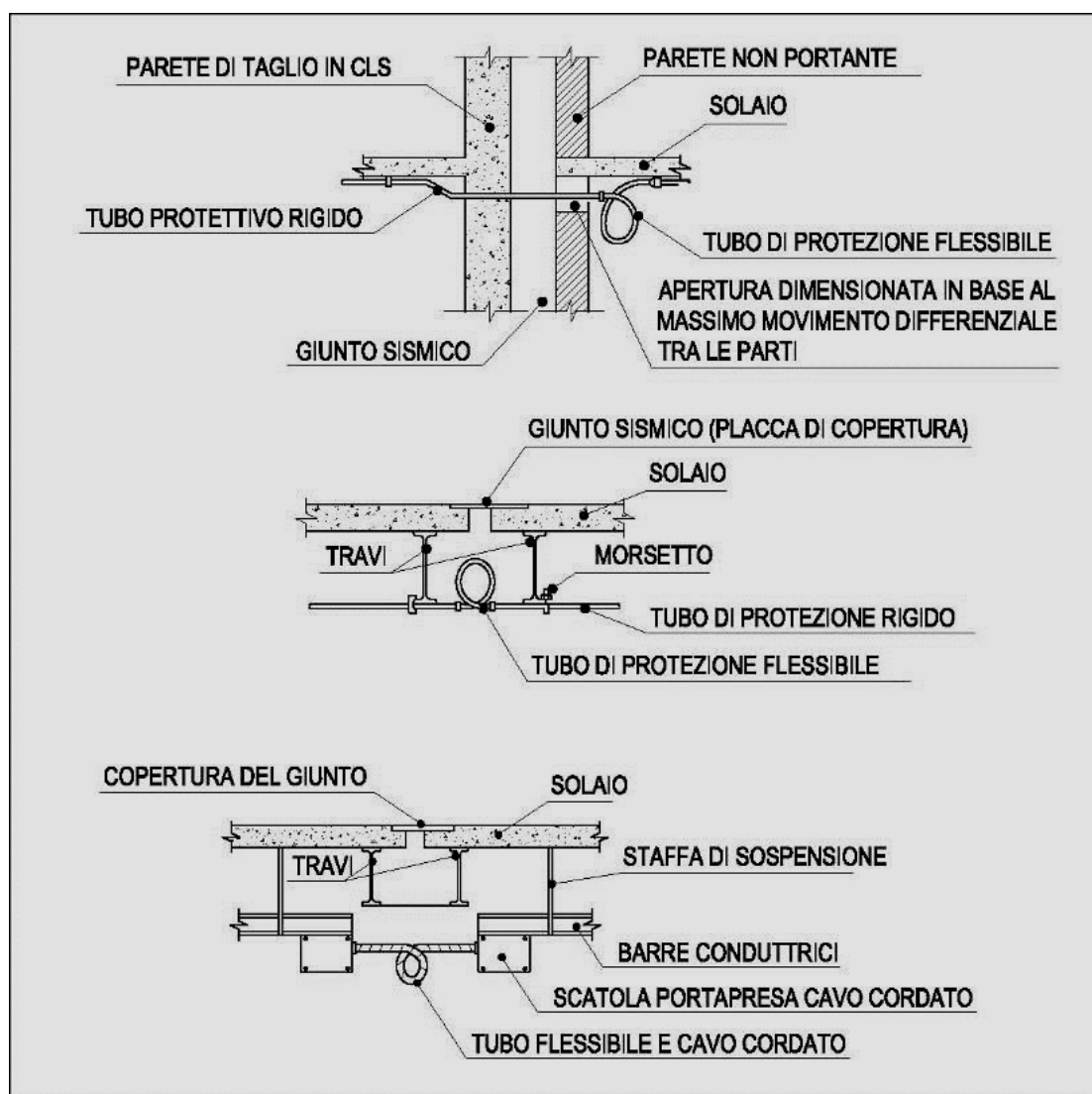
completi di rondelle elastiche tipo “grover” antiallentamento per evitare l’insorgere di ondulazioni.

Materiali e apparecchiature per la distribuzione dell’energia

Rientrano in questo gruppo le condutture realizzate in canale e i condotti sbarre prefabbricati.

Si forniscono di seguito alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- evitare sempre di fissare qualsiasi conduttura ad elementi non strutturali dell’edificio;
- limitare per quanto possibile la distanza tra i componenti e il soffitto;
- adottare comunque distanze fra i supporti conformi a quelle indicate nell’apposito capitolo del presente elaborato riguardanti la posa di cavidotti e condutture in generale, evitando lunghe campate;
- fissare i componenti agli staffaggi con bulloni o dispositivi di serraggio che evitino gli spostamenti differenziali o verticali;
- evitare che i supporti-ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solai e parete); utilizzare come punto di fissaggio degli ancoraggi, solo elementi strutturali dell’edificio, controventare adeguatamente i supporti-ancoraggi;
- evitare per quanto possibile l’attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell’attraversamento sistemi che consentano spostamenti differenziati, in ogni direzione, delle linee (ad esempio: interruzioni del cavidotto, realizzazione con i cavi, di “riccioli” o “omega” o comunque sufficienti “ricchezze” di cavo e flessibilità, ecc.)



Particolari accorgimenti antisismici su linee elettriche

Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti installati nel controsoffitto saranno agganciati direttamente al soffitto mediante cavetti di acciaio o catenelle ovvero saranno efficacemente ancorati ai sostegni longitudinali e trasversali del controsoffitto e non direttamente ad esso. Analogamente saranno ancorati anche gli alimentatori di apparecchi illuminanti installati al di sopra del controsoffitto; pertanto non è ammessa la posa degli stessi appoggiata su elementi di chiusura del controsoffitto stesso.

Posto operatore supervisione impianti

Le apparecchiature di posto operatore del sistema di supervisione degli impianti (CPU e monitor) saranno installate all'interno di rack predisposti allo scopo. I monitor di tipo piatto potranno essere installati direttamente a parti strutturali dell'edificio mediante staffe di fissaggio che ne permettano la regolazione e il bloccaggio in posizione definita.

Pavimenti sopraelevati entro locali tecnici

La struttura reticolare di sopraelevazione del pavimento in pannelli 600x600 posta nei locali tecnici sarà opportunamente tassellata e incollata al pavimento e fornita di traversi tra ciascun piedino.

3. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI – IMPIANTI ELETTRICI

3.1. QUADRI DI MEDIA TENSIONE

Norme di riferimento

I quadri e le apparecchiature oggetto della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrotechnical Commission) in vigore ed in particolare le seguenti:

Quadro:

- CEI 17-6
- CEI EN 62271-200
- CEI 17-21
- CEI EN 60694

Interruttori:

- CEI 17-1
- CEI EN 62271-100

Interruttore manovra-sezionatore:

- CEI 17-9
- CEI EN 60265.1

Sezionatori e sezionatori di terra:

- CEI 17-4
- CEI EN 62271-102

Ims combinato con fusibili:

- CEI 17-46
- CEI EN 62271-105

Trasf. di corrente:

- CEI 38-1
- CEI EN 60044-1

Trasf. di tensione:

- CEI 38-2
- CEI EN 60044-2

Fusibili:

- CEI 32-3
- CEI EN 60282-1

Grado di protezione degli involucri:

- CEI 70-1
- CEI EN 60529

Compatibilità elettromagnetica:

- IEC 801-4

Prove sismiche:

- CEI EN 60068-3-3
- IEEE 693/2005

Le sollecitazioni meccaniche sul quadro e le principali apparecchiature al suo interno non dovranno in alcun modo generare degli sganci intempestivi durante un evento sismico al fine di non generare ulteriore panico e dovrà garantire la continuità di esercizio sia durante e dopo un evento sismico.

Il quadro prevede una protezione sismica di classe 2.

Saranno inoltre fabbricati seguendo un sistema di Garanzia di Qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da ente certificatore accreditato.

Dati Ambientali

Il quadro dovrà essere conforme ai requisiti relativi alle apparecchiature di media tensione per interno con involucro metallico, secondo la definizione della norma IEC 62271-200.

Le caratteristiche ambientali del luogo di installazione dovranno essere le seguenti:

Temperatura ambientale:

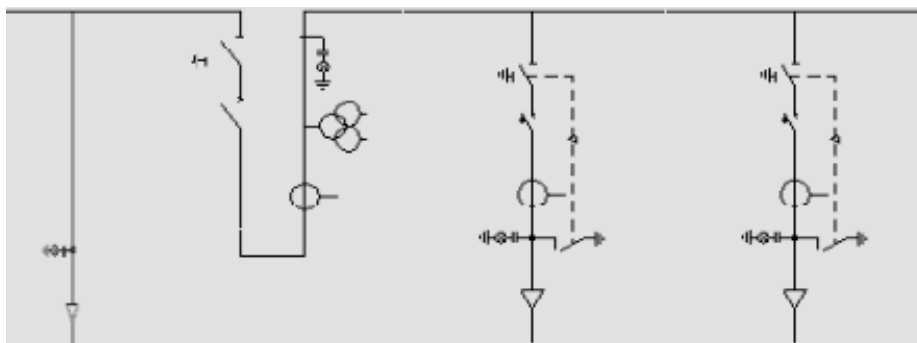
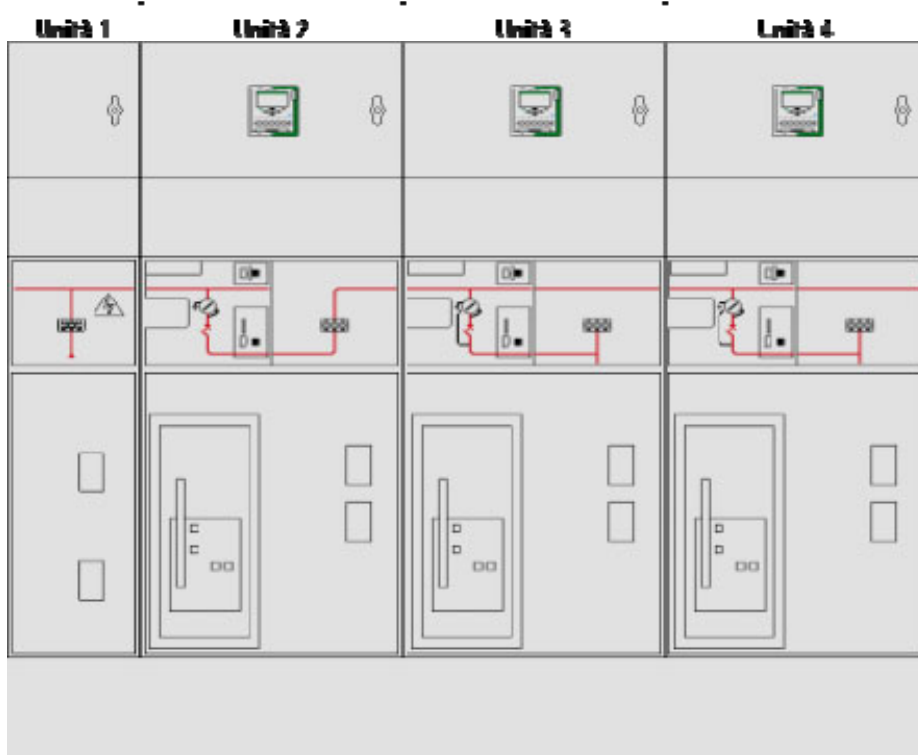
- Minima: -15°C
- Massima: +40°C

Umidità:

- A +20°C: minore di 90%
- A +40°C: minore di 50%

Specifiche quadri QMT di cabina

Schema indicativo d'assieme



Caratteristiche elettriche e dimensionali principali

Quadro SM6 con protezione arco interno sui 3 lati IAC AFL 12,5 kA x 1s

Tensione nominale

kV

24

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|
| Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace | kV | 50 |
| Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 microS valore di picco | kV | 125 |
| Tensione di esercizio | kV | 23 |
| Frequenza nominale | Hz | 50 / 60 |
| N° fasi | | 3 |
| Corrente nominale delle sbarre principali | A | 630 |
| Corrente nominale max delle derivazioni | A | 630 |
| Corrente nominale ammissibile di breve durata | kA | 16 |
| Corrente nominale di picco | kA | 40 |
| Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale | kA | 16 |
| Durata nominale del corto circuito | s | 1 |
| Tensione nominale degli ausiliari | V | 110cc |
| Verniciatura standard (solo fronte) | RAL 9003 | |
| Larghezza | mm | 2668 |
| Altezza | mm | 2050 |
| Profondità | mm | 1220 |

Composizione

| Codice | Descrizione | Qtà |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Accessori | | |
| | Leva di manovra SM6 | 1 |
| | Pannello finale di chiusura del quadro | 2 |
| | Rilevazione wireless temperatura connessioni MT tramite Thermal APP (Kit Dongle ZigBee con adattatori per USB Micro e tipo C) | 1 |
| Quadro | | |
| C_GAM2 | UNITA' 1 - ARRIVO LINEA | |
| | GAM2 24kV-16kA-630A unita' arrivo semplice | 1 |
| | IAC AFL 12,5kA 1s | 1 |
| | Verniciatura standard colore RAL 9003 goffrato (solo fronte) | 1 |
| | Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 22 a 23 kV | 1 |
| | Cella bassa tens da 375x450mm | 1 |
| | Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore | 1 |
| | Toroide omopolare chiuso tipo CSH 160 Diam=160mm CEI 0-16 rapporto 470/1 | 1 |
| | N.1 kit di 3 sensori rilevazione termica arrivo/partenza cavi associati a Thermal APP | 1 |

**C_DM1J_SF1 UNITA' 2 - DG+PG
CEI 016**
**RELE' P5F30
PROGRAMMATO COME
DATA LOGGER**

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| DM1J SF1 24kV-16kA-630A unita' interr. ris. semplice sez. TA | 1 |
| IAC AFL 12,5kA 1s | 1 |
| Verniciatura standard colore RAL 9003 goffrato (solo fronte) | 1 |
| Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 22 a 23 kV | 1 |
| TV f/m VRQ2/S2 Ue23kV Rapp 23000:r3/100:r3/100:3 - 15VA cl05/50VA cl05-3P | 3 |
| Resistenza antiferroresonanza cablata | 1 |
| TA ARM3/N1F 200/5A 25kAx1s 2,5VA 5P30 - 7,5VA 5P10 - cl.1 | 2 |
| Contatti ausiliari su interr (2NA+2NC+1CO) | 1 |
| Blocco chiave tipo tubolare su interr chiave libera in pos. di aperto | 1 |
| Sganc di chiusura e rele' antiric per com RI manuale 220Vca-230Vca | 1 |
| Contamanovre per com RI | 1 |
| Motor per com RI con contamanovre e motore 220Vca-230Vca | 1 |
| Interr. con ciclo di operazioni standard (O-3mn-CO-3mn-CO) | 1 |
| Sganc semplice di apertura 220Vca-230Vca | 1 |
| Com man a manovra dipendente tipo CS1 | 1 |
| Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto | 1 |
| Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di chiuso | 1 |
| Blocco chiave su IMS/SEZ chiave libera in posizione di aperto | 1 |
| Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per unita' interrutt | 1 |
| Cella bassa tens da 750x450mm | 1 |
| Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore | 1 |
| Relè P5F30-CECD-HABAH-AABE CYBER SECURITY AVANZATA estraibile e con back-up memory (slot P), 48-250Vdc, 100-230Vac - 3 Ingressi TA, 4 ingressi TV, 1 Ingresso TO tipo CSH - 24 DI, 15 DO, 1 WD - 2 porte Ethernet RJ45 Modbus TCP/IP, IEC61850 con GOOSE e ridondanza RSTP (slot M) - 3 ingressi sensori arco (rilevazione arco e attivazione trip da 4 a 15ms) - distacco e riattacco automatico dei carichi (quantita' illimitata se tutti P5F30) - possibilità estensione moduli opzionali - conforme CEI 0-16. | 1 |
| Cont aux su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO) | 1 |
| Cont aux supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA) | 1 |
| Cavetto collegamento PC - Sepam e Easergy P5 | 1 |
| Protezione Generale | 1 |
| Interruttore automatico protezione circuiti aux | 2 |
| Interruttore automatico protezione secondari TV | 1 |
| Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore | 1 |
| Selettore locale/distanza | 1 |
| Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa) | 1 |
| Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde) | 1 |

**C_DM1A_SF1 UNITA' 3 –
PROTEZ..TRAFO**

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| DM1A SF1 24kV-16kA-630A unita' interr. semplice sez. e TA | 1 |
| IAC AFL 12,5kA 1s | 1 |
| Verniciatura standard colore RAL 9003 goffrato (solo fronte) | 1 |
| TA ARM3/N1F 100/5A 25kAx1s 2,5VA 5P30 - 7,5VA 5P10 - cl.1 | 3 |
| Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 22 a 23 kV | 1 |
| Contatti ausiliari su interr (2NA+2NC+1CO) | 1 |
| Blocco chiave tipo tubolare su interr chiave libera in pos. di aperto | 1 |
| Sganc di chiusura e rele' antiric per com RI manuale 220Vca-230Vca | 1 |
| Contamanovre per com RI | 1 |
| Motor per com RI con contamanovre e motore 220Vca-230Vca | 1 |
| Interr. con ciclo di operazioni standard (O-3mn-CO-3mn-CO) | 1 |
| Sganc semplice di apertura 220Vca-230Vca | 1 |
| Com man a manovra dipendente tipo CS1 | 1 |
| Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di chiuso | 1 |
| Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto | 1 |
| Blocco chiave su IMS/SEZ chiave libera in posizione di aperto | 1 |
| Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per unita' interrutt | 1 |
| Cella bassa tens da 750x450mm | 1 |
| Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore | 1 |
| Relè P5F30-CECD-HABAH-AABE CYBER SECURITY AVANZATA estraibile e con back-up memory (slot P), 48-250Vdc, 100-230Vac - 3 Ingressi TA, 4 ingressi TV, 1 Ingresso TO tipo CSH - 24 DI, 15 DO, 1 WD - 2 porte Ethernet RJ45 Modbus TCP/IP, IEC61850 con GOOSE e ridondanza RSTP (slot M) - 3 ingressi sensori arco (rilevazione arco e attivazione trip da 4 a 15ms) - distacco e riattacco automatico dei carichi (quantita' illimitata se tutti P5F30) - possibilità estensione moduli opzionali - conforme CEI 0-16. | 1 |
| Cont aux su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO) | 1 |
| Cont aux supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA) | 1 |
| Toroide omopolare chiuso tipo CSH 160 Diam=160mm CEI 0-16 rapporto 470/1 | 1 |
| Interruttore automatico protezione circuiti aux | 2 |
| Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore | 1 |
| Selettore locale/distanza | 1 |
| Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa) | 1 |
| Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde) | 1 |
| N.1 kit di 3 sensori rilevazione termica arrivo/partenza cavi associati a Thermal APP | 1 |

C_DM1A_SF1 UNITA' 4 - RISERVA

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| DM1A SF1 24kV-16kA-630A unita' interr. semplice sez. e TA | 1 |
| IAC AFL 12,5kA 1s | 1 |
| Verniciatura standard colore RAL 9003 goffrato (solo fronte) | 1 |
| TA ARM3/N1F 100/5A 25kAx1s 2,5VA 5P30 - 7,5VA 5P10 - cl.1 | 3 |
| Derivatore capacitivo e lampade presenza di tensione Us da 22 a 23 kV | 1 |
| Contatti ausiliari su interr (2NA+2NC+1CO) | 1 |
| Blocco chiave tipo tubolare su interr chiave libera in pos. di aperto | 1 |
| Sganc di chiusura e rele' antiric per com RI manuale 220Vca-230Vca | 1 |
| Contamanovre per com RI | 1 |
| Motor per com RI con contamanovre e motore 220Vca-230Vca | 1 |
| Interr. con ciclo di operazioni standard (O-3mn-CO-3mn-CO) | 1 |
| Sganc semplice di apertura 220Vca-230Vca | 1 |
| Com man a manovra dipendente tipo CS1 | 1 |
| Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di chiuso | 1 |
| Blocco chiave su SEZ TERRA chiave libera in posizione di aperto | 1 |
| Blocco chiave su IMS/SEZ chiave libera in posizione di aperto | 1 |
| Blocco chiave su SEZ chiave libera in posizione di chiuso per unita' interrutt | 1 |
| Cella bassa tens da 750x450mm | 1 |
| Res anticondensa 50W 220V 50Hz regolata da termostato e protetta da interruttore | 1 |
| Relè P5F30-CECD-HABAH-AABE CYBER SECURITY AVANZATA estraibile e con back-up memory (slot P), 48-250Vdc, 100-230Vac - 3 Ingressi TA, 4 ingressi TV, 1 Ingresso TO tipo CSH - 24 DI, 15 DO, 1 WD - 2 porte Ethernet RJ45 Modbus TCP/IP, IEC61850 con GOOSE e ridondanza RSTP (slot M) - 3 ingressi sensori arco (rilevazione arco e attivazione trip da 4 a 15ms) - distacco e riattacco automatico dei carichi (quantita' illimitata se tutti P5F30) - possibilità estensione moduli opzionali - conforme CEI 0-16. | 1 |
| Cont aux su IMS/SEZ (1NA+1NC+1CO) | 1 |
| Cont aux supplementari su IMS/SEZ (1NA su IMS/SEZ + 1NA+1NC su SEZ DI TERRA) | 1 |
| Toroide omopolare chiuso tipo CSH 160 Diam=160mm CEI 0-16 rapporto 470/1 | 1 |
| Interruttore automatico protezione circuiti aux | 2 |
| Manipolatore di comando Apri/Chiudi interruttore | 1 |
| Selettore locale/distanza | 1 |
| Lampada di segnalazione interruttore chiuso (rossa) | 1 |
| Lampada di segnalazione interruttore aperto (verde) | 1 |
| N.1 kit di 3 sensori rilevazione termica arrivo/partenza cavi associati a Thermal APP | 1 |

3.2. TRASFORMATORI MT/BT

Caratteristiche tecniche e costruttive

Generalità

I trasformatori di potenza dovranno essere conformi alle norme:

- CEI EN 60076-1 (CEI 14-4/1), CEI EN 60076-1/A12 (CEI 14-4/1 V1);
- CEI EN 60076-2 (CEI14-4/2);
- CEI EN 60076-3 (CEI 14-4/3);
- CEI EN 60076-4 (CEI 14-28);
- CEI EN 60076-5 (CEI 14-4/5);
- CEI EN 60076-10 (CEI 14-4/10);
- CEI EN 60076-11
- CEI EN 50588-1
- Direttiva UE 548/2014 Fase 2 (AA0Ak)

e successive varianti.

I trasformatori devono essere progettati e costruiti secondo la regola dell'arte, tenendo conto dei seguenti requisiti:

- sicurezza
- affidabilità
- continuità di servizio
- elevata vita utile
- economia di esercizio
- ridotta manutenzione
- dimensioni ridotte
- bassa rumorosità.

I trasformatori dovranno essere di tipo standard, con uso di componenti e accessori di serie e normalizzati, tali da garantirne la reperibilità sul mercato per tutta la durata di vita prevista.

- Dovranno essere completi di tutti gli accorgimenti necessari per rendere la struttura dei trasformatori elastica, limitando quanto più possibile la trasmissione di vibrazioni e di rumorosità. A tal fine il bloccaggio degli avvolgimenti dovrà essere garantito per mezzo di supporti isolanti elastici antivibrazioni posizionati tra i gioghi superiore e inferiore dell'armatura di contenimento.
- Tutte le parti metalliche dovranno essere trattate con antiruggine e vernici protettive resistenti al calore.
- Dovrà essere prevista una regolazione sul lato MT con prese di regolazione che modificano il rapporto spire con più gradini, compensando le cadute di tensione in linea. La commutazione dovrà essere eseguibile mediante commutatore bloccabile a trasformatore disinserito dalla rete; le prese dovranno essere protette da cuffie o schermi contro polvere o condizioni climatiche critiche.

I trasformatori dovranno inoltre essere tali da:

- consentire un buon funzionamento in parallelo in corrispondenza di ogni presa dei commutatori;

- rispettare i livelli di pressione sonora misurata in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalle norme CEI EN 60076-10 (CEI 14-4/10).

Nucleo

Il nucleo magnetico dovrà essere del tipo a 3 colonne di sezione circolare, costituito da lamierini a cristalli orientati ad alta permeabilità e a bassissime perdite, con isolamento inorganico di classe non inferiore ad H (carlayte o equivalente) sulle due facce, trattati con vernice contro fenomeni di ossidazione e per il contenimento del livello di rumorosità. I giunti intercalati dovranno essere previsti con taglio a 45°.

Terminali

I trasformatori devono essere dotati di 3 terminali sul lato MT e 4 terminali sul lato BT, contrassegnati secondo le normative vigenti. I terminali devono essere adatti per il tipo di collegamento specificato negli altri elaborati di progetto: cavo o elettrocondotto prefabbricato. Nei casi in cui sia previsto il collegamento con cavo sul lato MT, i terminali devono essere unipolari a spina per innesto rapido, tipo ELASTIMOLD o similare approvato. I terminali BT devono avere una idonea custodia di protezione contro i contatti diretti.

Accessori

I trasformatori devono essere forniti completi di tutto quanto necessario per renderli pronti al funzionamento, anche se non specificatamente richiesto nelle presenti prescrizioni e/o negli altri elaborati di progetto. In ogni caso devono essere completi almeno dei seguenti dispositivi e accessori:

- barre di collegamento MT con piastrine di raccordo;
- piastre di collegamento BT;
- barrette di regolazione del rapporto di trasformazione lato MT;
- ruote di scorrimento di tipo bidirezionale su carrello o dispositivo equivalente complete di opportuni blocchi di scorrimento;
- piastre di acciaio rinforzate per martinetti idraulici di sollevamento del trasformatore;
- dispositivi per il bloccaggio del trasformatore alle rotaie o al pavimento;
- ganci per il traino del trasformatore nei due sensi ortogonali;
- golfari per il sollevamento del trasformatore;

- due prese di messa a terra, con bullone di tipo antiallentante, contrassegnate secondo le norme
- supporti antivibranti;
- targa delle caratteristiche;
- targa segnalazione pericolo di folgorazione;
- serie di attrezzi speciali per l'esercizio e la manutenzione
- n.3 termosonde PT100, una negli avvolgimenti BT per ogni colonna (opportunamente posizionata a 2/3 dell'altezza delle colonne) e una nel nucleo. Le sonde dovranno essere cablate in cassetta di derivazione e collegate ad una centralina elettronica di temperatura.

Targa

La targa di identificazione della macchina, riportante il nome del costruttore e le caratteristiche elettriche, dovrà essere installata sul lato visibile del trasformatore stesso sia nel caso di installazione entro box in muratura, sia nel caso di box in lamiera, permettendone la visione dall'oblò di ispezione.

Caratteristiche generali

Trasformatore trifase con isolamento in resina epossidica:

- Conformità alle norme generali di prodotto e in particolare: CEI EN 60076-11 (CEI 14-32), CEI EN 50541 (CEI 14-44) e successive varianti.
- Numero di fasi primarie e secondarie: 3.
- Numero degli avvolgimenti: 2.
- Frequenza nominale: 50 Hz.
- Classificazione termica dell'isolamento primario: F.
- Classificazione termica dell'isolamento secondario: F.
- Classe ambientale: E4.
- Classe climatica: C4.
- Classe di comportamento al fuoco: F1.
- Gruppo di collegamento Dyn 11 con terminale neutro BT accessibile.

- Avvolgimento di media tensione costituito da più bobine realizzate con conduttori in nastro di alluminio elettrolitico (Al 99,5%), avvolte con isolante in film poliestere, incolonnate, collegate in serie e successivamente inglobate sotto vuoto in resina epossidica.
- Avvolgimento di bassa tensione realizzato in nastro di alluminio elettrolitico (Al 99,5%), isolato mediante impregnazione sottovuoto in resina sintetica, alto quanto la colonna della macchina, realizzando comunque un unico cilindro compatto resistente agli sforzi assiali e radiali derivanti dal circuito.
- Bloccaggio degli avvolgimenti garantito per mezzo di supporti isolanti elastici antivibrazioni posizionati tra i gioghi superiore e inferiore dell'armatura di contenimento.
- Collegamenti MT realizzati in cavo flessibile con isolamento in classe 36 KV o in tubo rigido di rame ricoperto con guaina in materiale isolante.
- Prese di regolazione dell'avvolgimento AT che consentono la variazione del rapporto di trasformazione di $\pm 3 \times 2.5\%$ intorno al valore nominale (7 prese).
- Armatura di contenimento del nucleo realizzata con profilati d'acciaio rinforzati e stretti da tiranti, completa di golfari di sollevamento avvitati alla parte superiore e di ruote di scorrimento e slitte di appoggio nella parte inferiore.
- Contenuto massimo di scariche parziali sull'intera struttura (misurate con il ciclo di prova previsto dalle norme IEC 60076-11) minore di 10 pC.
- Ridottissime perdite secondo EN 50588-1.

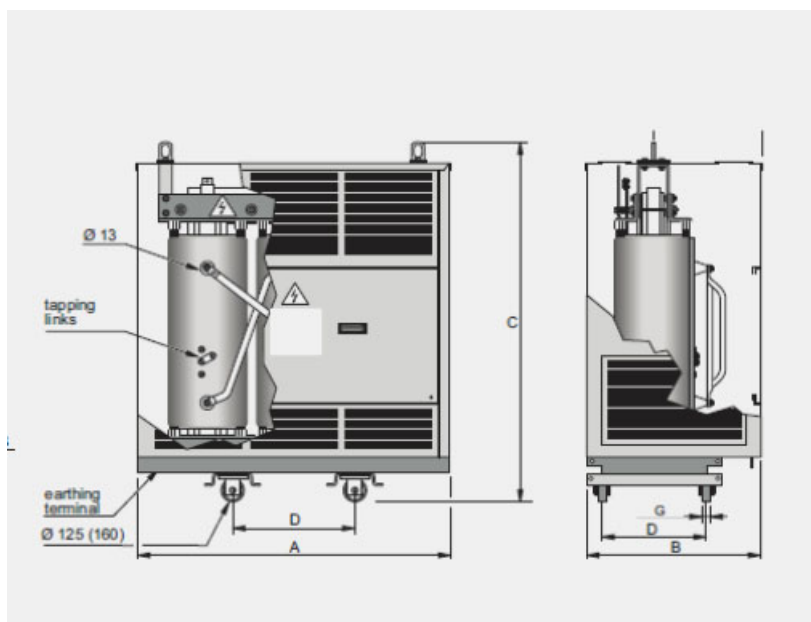
Caratteristiche tecniche

Fornitura e posa in opera di trasformatore trifase in resina serie, EN 50541-1, regolamento UE 548/2014, caratteristiche elettriche principali:

| | | |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|
| Potenza nominale * | kVA | 1600 |
| Tensione di riferimento | kV | 24 |
| Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min | kV | 50 |
| Tensione di impulso 1,2 / 50 microS | kV | 125 |
| Tensione primaria | kV | 23 |
| Tensione secondaria tra le fasi, salvo altra scelta | V | 400 (a vuoto) |
| Tens. sec. tra le fasi e il neutro, salvo altra scelta | V | 231 (a vuoto) |
| Regolazione MT standard, salvo scelta differente | | $\pm 2 \times 2,5\%$ |
| Collegamenti | triangolo / stella con neutro - Dyn 11 | |
| Tens. di corto circuito standard, salvo altra scelta | % | 6 |
| Perdite a vuoto | W | 1980 |

| | | | |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|
| Perdite dovute al carico | 120 °C | W | 13.000 |
| Rumore potenza acustica Lwa | | dB (A) | 67 |
| Rumore pressione acustica Lpa a 1 m | | dB (A) | 53 |
| Condizioni normali di servizio: | | | |
| - Massima altitudine | | m | 1000 |
| - Massima temperatura ambiente | | °C | 40 |
| Classificazione Ambientale | | | E4 |
| Classificazione Climatica | | | C4 |
| Resistenza al Fuoco | | | F1 |

Caratteristiche dimensionali



| | | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|------|
| Con armadio di protezione | IP31 (ad esclusione del fondo che è IP21) | |
| A | mm | 2090 |
| B | mm | 1180 |
| C | mm | 2340 |
| D | mm | 820 |
| E | mm | 945 |
| G | mm | 40 |
| massa | kg | 3980 |
| Ø rulli di scorrimento | mm | 125 |

3.3. GRUPPO ELETTROGENO

Norme di riferimento

- UNI EN ISO 9001 Certificazione Sistema Qualità

- 89/392/EEC Certificazione CEE gruppo elettrogeno – Direttiva Macchine
- 89/336/EEC Certificazione CEE gruppo elettrogeno – Compatibilità Elettromagnetica
- 73/23/EEC Certificazione CEE gruppo elettrogeno - Direttiva Bassa Tensione
- SAE Standards di progettazione e costruttivi motore diesel
- SAE J-1349 Standards di riferimento potenza motore diesel
- ISO 3046/I Standards di riferimento potenza motore diesel
- DIN 6271 Standards di riferimento potenza motore diesel
- BS 5514 Standards di riferimento potenza motore diesel
- AS 2789 Standards di riferimento potenza motore diesel
- NEMA MG 1-22 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- IEC 34-1 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- VDE 0530 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- BS 4999 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- BS 5000 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- UTE 5100 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- CEI 2-3 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- CSA 22.2 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- ISO 8528 Standards di progettazione e costruttivi gruppo elettrogeno
- ISO 8528-3 Standards di progettazione e costruttivi generatore
- ISO 8528-5 Standards di riferimento gruppo elettrogeno per applicazione del carico
- NEMA Standards di progettazione e costruttivi quadro elettrico
- CEI Standards di progettazione e costruttivi quadro elettrico
- ABGSM TM3 Standards di progettazione, installazione ed uso gruppo elettrogeno

I materiali saranno inoltre rispondenti alle seguenti Disposizioni di Legge e/o Decreti:

- DM 13/7/11 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".

Caratteristiche generali

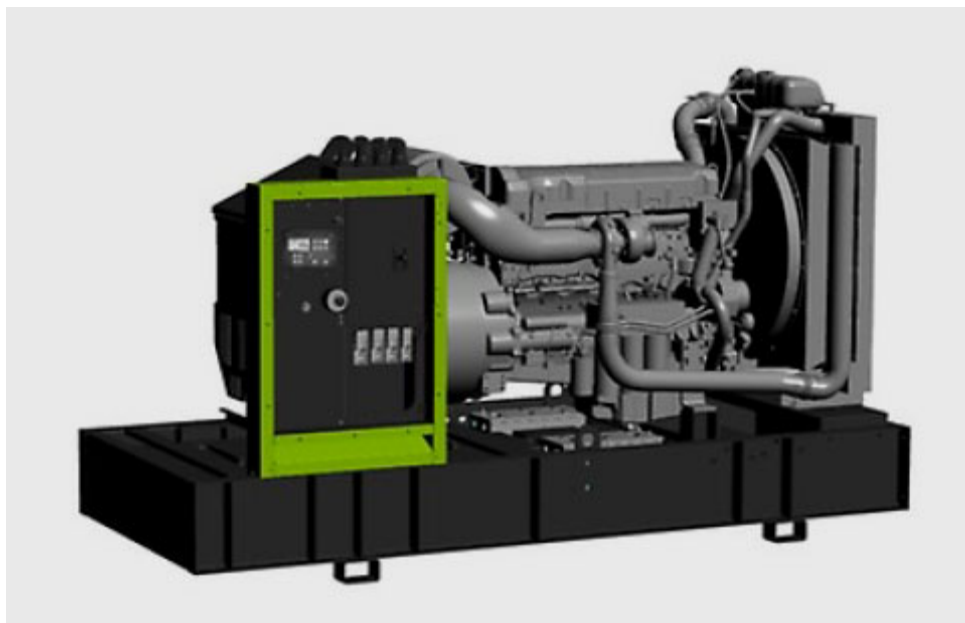
Il gruppo elettrogeno alimenta le utenze sottese al quadro generale QGBT - sezione privilegiata.

A seguito dei dimensionamenti di cui alla relazione di calcolo la scelta ricade su una macchina avente i seguenti parametri (riferimento PRAMAC GSW 340P in esecuzione aperta):

- Potenza meccanica = 281 kW
- Potenza elettrica (servizio in emergenza) = 343 kVA (275 kW)
- Potenza elettrica (servizio continuo) = 313 kVA (250 kW)
- Motore turbo diesel 4 tempi, 6 cilindri in linea, cilindrata totale 8.800 l
- Raffreddamento ad acqua
- 1500 giri/minuto
- consumo carburante 50 litri/ora (a 3/4 del carico massimo)

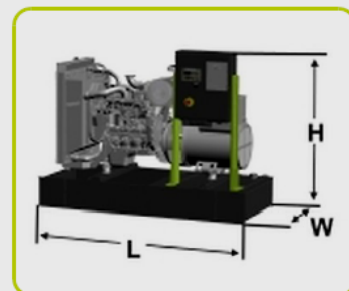
Specifiche tecniche del gruppo elettrogeno di progetto

Dimensioni e pesi



Dimensioni e peso

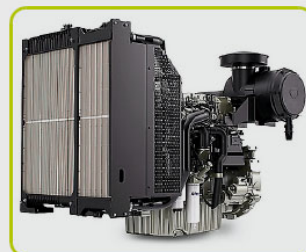
| | | |
|-------------------------------|----------|------|
| Lunghezza | (L) mm | 3300 |
| Larghezza | (W) mm | 1400 |
| Altezza | (H) mm | 1840 |
| Peso (a secco) | Kg | 2450 |
| Capacità serbatoio carburante | l | 636 |
| Materiale serbatoio | Plastica | |



Motore

Motore

| | | |
|--------------------------------------------|------------------------|-------|
| Marca Motore | Perkins | |
| Modello | 1506A-E88TAG5 | |
| [50Hz] Livello emissioni gas di scarico | Non Emission Certified | |
| Sistema di raffreddamento | Acqua | |
| Numero e disposizione cilindri | 6 in line | |
| Cilindrata | cm³ | 8800 |
| Aspirazione | Turbo | |
| Regolatore di velocità | Elettronico | |
| Potenza serv. continuo (albero motore) PRP | kW | 281 |
| Potenza massima (albero motore) LTP | kW | 307 |
| Capacità carter olio | l | 41 |
| Consumo olio lubrificante @ PRP (max) | % | 0.1 |
| Capacità circuito refrigerante | l | 33.2 |
| Carburante | Diesel | |
| Consumo specifico carburante @ 75% PRP | g/kWh | 195.2 |
| Consumo specifico carburante @ PRP | g/kWh | 196 |
| Sistema di avviamento | Elettrico | |
| Potenza del sistema de avviamento | kW | 5.3 |
| Circuito Elettrico | V | 24 |



Alternatore

Alternatore

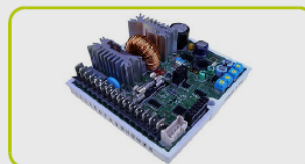
| | | |
|-----------------------|----------------|------|
| Alternatore | Mecc Alte | |
| Modello | ECO38-3LN/4 | |
| Tensione | V | 400 |
| Frequenza | Hz | 50 |
| Fattore di potenza | $\cos \phi$ | 0.8 |
| Tipo | Senza Spazzole | |
| Poli | 4 | |
| Standard AVR | DSR | |
| Variazione tensione | % | 1 |
| Efficiency @ 75% load | % | 93.7 |
| Classe | H | |
| Protezione IP | 23 | |

Struttura meccanica

Struttura meccanica robusta che permette un facile accesso al sistema elettrico e ai componenti del motore facilitando i regolari controlli di manutenzione.

Regolatore di tensione

Regolatore di tensione con DSR . Il controllo digitale DSR assicura valori di tensione costante ed evita mal funzionamenti causati da un utilizzo non corretto . La precisione della regolazione è pari a $\pm 1\%$ in condizioni statiche con qualunque fattore di potenza. Le variazioni di velocità sono comprese tra il 5% e il 30% rispetto alla velocità nominale.



Quadro di comando e controllo

Pannello integrato e connesso al generatore, con modulo di controllo a microprocessore che raccoglie tutti i circuiti elettronici di comando, controllo e segnalazione

STRUMENTAZIONE DIGITALE

- Tensione generatore (3 fasi)
- Tensioni rete
- Frequenza generatore
- Corrente generatore (3 fasi)
- Tensione batteria
- Potenza (kVA - kW - kVAr)
- Fattore di potenza $\cos \phi$
- Conta-ore
- Giri motore r.p.m.
- Livello carburante (%)
- Temperatura motore

COMANDI E ALTRO

- Selettore di alimentazione (0/I)
- Pulsanti modalità di funzionamento: OFF, MAN (manuale), AUT (automatico), TEST
- Pulsanti: marcia e arresto, chiusura teleruttore rete, chiusura teleruttore generatore, selezione misure, reset allarmi
- Disponibile avviamento da remoto
- Allarme acustico
- Ricarica automatica della batteria
- RS232 Porta di comunicazione
- Password settabile con vari livelli di accesso

PROTEZIONI CON ALLARME

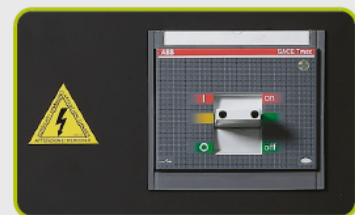
- Motore: basso livello carburante, bassa pressione olio, alta temperatura motore
- Generatore : sovra/sotto tensione, sovraccarico, sovra/sotto frequenza, avviamento fallito, sovra/sotto tensione della batteria

PROTEZIONI CON ARRESTO

- Motore: basso livello di carburante, bassa pressione dell'olio, alta temperatura del motore
- Generatore : sovra/sotto tensione, sovraccarico, sovra/sotto frequenza, mancato avviamento, sovra/sotto tensione della batteria
- Interruttore magnetotermico : III poli
- Protezione differenziale

ALTRE PROTEZIONI

- Pulsante arresto di emergenza



3.4. QUADRI E CENTRALINI ELETTRICI

Norme di riferimento

- 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 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 60898-1 (CEI 23-3/1 e CEI 23-3/1 V1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari. Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua
- CEI EN 60947-1 (CEI 17-44) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruptori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- CEI EN 60947-5-1 (CEI 17-45) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 5-1: Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando
- CEI EN 60947-7-1 (CEI 17-48) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7-1: Apparecchiature ausiliarie - Morsetti componibili per conduttori di rame
- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici
- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42) Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61009-1 (CEI 23-44) Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 60529 (CEI 70-1 e CEI 17-1 V1) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

Targhe di identificazione

I quadri dovranno essere completi delle seguente targhe d'identificazione:

- targa di identificazione del quadro con marcatura CE fissata in maniera sicura all'interno dello stesso in posizione ben visibile;

- targa del costruttore fissata in maniera sicura sul fronte del quadro in posizione ben visibile;
- targhette esterne al quadro per interruttori, strumenti, commutatori ecc;
- targhette interne al quadro di colore giallo indicanti le sigla delle apparecchiature riportate sui disegni funzionali;
- cartelli monitori sugli schermi di protezione delle parti attive.

Specifiche tecniche dei quadri previsti a progetto

Si rimanda all'allegato n.5 della Relazione di calcolo.

Documentazione tecnica

Il fornitore del quadro dovrà produrre la seguente documentazione tecnica da fornire sia su supporto cartaceo sia su supporto informatico (formato PDF e AutoCad 2004 per qualsiasi tipo di elaborato)

- Schemi costruttivi e funzionali aggiornati;
- Manuali d'uso;
- Elenco parti di ricambio;
- Documento riportante l'esito delle prove individuali eseguite sul quadro;
- Calcoli di sovratemperatura.

Dovrà essere fornita dal costruttore anche la dichiarazione di Conformità attestante:

- Nome o marchio del costruttore;
- Data di costruzione;
- Numero di matricola e collaudo;
- Marcatura CE;
- Corrente nominale del quadro;
- Corrente di cortocircuito;
- Natura della corrente e della frequenza;
- Tensione nominale di funzionamento;
- Grado di protezione.

3.5. RADDRIZZATORE CARICABATTERIE VCC PER AUSILIARI DI CABINA

Caratteristiche generali

Il raddrizzatore caricabatterie a 110 V ha la funzione di alimentare senza interruzione le seguenti utenze all'interno della cabina di trasformazione, quali:

- i relè di protezione MT (carico permanente);
- le bobine di apertura e chiusura (carico temporaneo);
- i motori per i servomeccanismi (carico temporaneo);

Inoltre ha lo scopo di mantenere completamente carica, o ricaricare dopo una scarica, una batteria di accumulatori.

Descrizione

Il sistema è costituito da un raddrizzatore a due rami del tipo automatico stabilizzato ad SCR, atto all'alimentazione dei carichi permanenti ad esso derivati attraverso il "ramo servizi" ed alla contemporanea ricarica degli accumulatori posti in tampone, attraverso il "ramo batteria".

Le apparecchiature sono adatte per il funzionamento, ai valori nominali, entro le condizioni ambientali della cabina di trasformazione.

Il raddrizzatore è costituito essenzialmente da:

- sezionatore sottocarico di ingresso;
- trasformatore di isolamento e adattamento alla tensione di ingresso;
- raddrizzatore A (ramo servizi), raddrizzatore B (ramo batteria) totalmente controllati ad SCR;
- logiche di comando e controllo separate per ciascun raddrizzatore;
- diodi di blocco per scarica di primo livello;
- teleruttore veloce per scarica secondo livello;
- sezionatore sottocarico di batteria;
- sezionatore sottocarico di uscita.

La strumentazione di cui è dotato l'armadio è la seguente:

- voltmetro in a.c. con commutatore voltmetrico;
- amperometro in a.c. con commutatore amperometrico;
- voltmetro in c.c. (servizi);

- amperometro in c.c. (servizi);
- voltmetro in c.c. (batteria);
- amperometro in c.c. (batteria).

Deve essere inoltre dotato della seguente segnalazione a led:

- presenza rete;
- funzionamento da batteria;
- tensione minima di batteria;
- carica di mantenimento;
- carica automatica a fondo;
- guasto raddrizzatore.

Caratteristiche tecniche

N. 1 RADDRIZZATORE a doppio ramo - uscita 110Vdc - ingresso 400V 50Hz - potenza 3000W - autonomia 60 minuti

Ramo servizi

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| • tensione di ingresso | 400 V trifase |
| • variazione ammessa sulla tensione di ingresso | ± 15% |
| • frequenza di ingresso | 50 Hz |
| • variazione ammessa sulla frequenza di ingresso | ± 5% |
| • tensione nominale di uscita | 110 V cc ± 10% |
| • stabilità statica della tensione di uscita | ± 1% |
| • stabilità dinamica della tensione di uscita per variazioni del carico 0-50-100 % e della rete | ± 15% ± 5% |
| • campo di regolazione manuale | ± 5% |
| • sovraccarico consentito per 10' | 125% |
| • sovraccarico consentito per 1' | 150% |
| • sovraccarico consentito per 200 ms | 200% |
| • limitazione di corrente (tarabile) I nominale | totale |
| • ondulazione residua | 3 % Vn |

Ramo batteria

- tensione di ingresso 400 V trifase
- variazione ammessa sulla tensione di ingresso $\pm 15\%$
- frequenza di ingresso 50 Hz
- variazione ammessa sulla frequenza di ingresso $\pm 5\%$
- tensione di ricarica ad unico livello (con piombo ermetico) 121,5 V
- corrente di ricarica 20 A
- ondulazione residua 3 % Vn

Funzionamento

In presenza della tensione di rete, il raddrizzatore A (ramo servizi) alimenta i carichi in corrente continua (cc) alla tensione stabilizzata di 110 V. Il raddrizzatore B (ramo batteria) provvede alla ricarica automatica di mantenimento della batteria, o provvede alla sua ricarica se la batteria fosse stata precedentemente chiamata ad intervenire.

Al mancare della tensione di rete, la batteria alimenta i carichi ad essa derivati, senza interruzione alcuna, attraverso il circuito di continuità previsto all'interno del sistema, con l'autonomia di 1 h.

Passano da prima in scarica, attraverso il diodo di continuità, gli elementi principali della batteria, ai quali si aggiungono in serie, dopo un intervallo di qualche decina di millisecondi, gli elementi addizionali all'atto della chiusura del teleruttore di batteria.

Quando la rete è ritornata alla normalità, il primo ramo riprende ad alimentare l'utenza mentre il secondo ramo provvede alla ricarica della batteria in funzione dello stato di carica della stessa.

Il ciclo automatico di ricarica della batteria è attuato secondo la norma DIN 41773, e cioè con un sistema a corrente costante autolimitata e tensione crescente, nella fase iniziale; ed a tensione costante e corrente crescente nella fase finale.

Il sopracitato sistema è controllato e regolato mediante un dispositivo amperometrico differenziale.

Batteria di accumulatori al piombo ermetico

Si deve utilizzare una batteria di accumulatori stazionari al piombo ermetico, costituita da 9 elementi da 40 Ah, in grado di garantire l'autonomia di 60' ai carichi ad esse derivati attraverso i rami appositamente dimensionati.

La batteria ha le seguenti caratteristiche:

- n° di elementi 9
- tensione nominale 108 Vcc
- tipo Pb AGM - VRLA
- tensione di ricarica ad unico livello 121,5 V
- autonomia a carico nominale 60 min
- tensione di arresto non è previsto il distacco per Vcc minima

La batteria dovrà essere contenuta in un armadio metallico omogeneo per colore, dimensioni e caratteristiche a quelli dei raddrizzatori.

3.6. RADDRIZZATORI-CARICABATTERIE 48VDC PER ILLUMINAZIONE BANCHINE

Caratteristiche generali

Il raddrizzatore caricabatterie a 48Vdc ha la funzione di alimentare gli impianti di illuminazione ordinaria ed emergenza delle banchine FV.

Inoltre ha lo scopo di mantenere completamente carica, o ricaricare dopo una scarica, una batteria di accumulatori.



Descrizione

Il sistema è costituito da un raddrizzatore a due rami del tipo automatico stabilizzato ad SCR, atto all'alimentazione dei carichi permanenti ad esso derivati attraverso il "ramo servizi" ed alla contemporanea ricarica degli accumulatori posti in tampone, attraverso il "ramo batteria".

Le apparecchiature sono adatte per il funzionamento, ai valori nominali, entro le condizioni ambientali della cabina di trasformazione.

Il raddrizzatore è costituito essenzialmente da:

- sezionatore sottocarico di ingresso;
- trasformatore di isolamento e adattamento alla tensione di ingresso;
- raddrizzatore A (ramo servizi), raddrizzatore B (ramo batteria) totalmente controllati ad SCR;
- logiche di comando e controllo separate per ciascun raddrizzatore;
- diodi di blocco per scarica di primo livello;

- teleruttore veloce per scarica secondo livello;
- sezionatore sottocarico di batteria;
- sezionatore sottocarico di uscita;
- n.8 interruttori lato DC di taglia 2x40A con contatti di stato riportabili in morsettiera

La strumentazione di cui è dotato l'armadio è la seguente:

- voltmetro in a.c. con commutatore voltmetrico;
- amperometro in a.c. con commutatore amperometrico;
- voltmetro in c.c. (servizi);
- amperometro in c.c. (servizi);
- voltmetro in c.c. (batteria);
- amperometro in c.c. (batteria).

Deve essere inoltre dotato della seguente segnalazione a led:

- presenza rete;
- funzionamento da batteria;
- tensione minima di batteria;
- carica di mantenimento;
- carica automatica a fondo;
- guasto raddrizzatore.

Caratteristiche tecniche

RTB Compact technical data

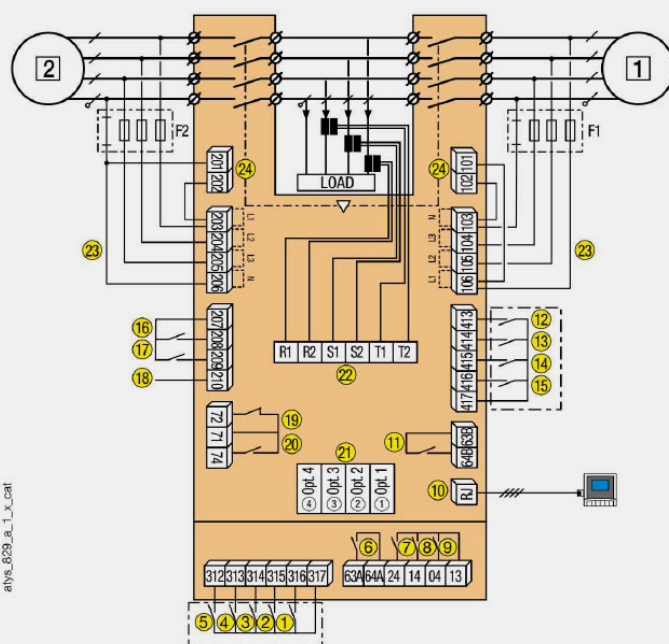
| Rating (A) | | 50 | 100 | 150 | 200 |
|--------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------|-----|
| Input | | | | | |
| Nominal voltage | | 380/400 Vac 3-phase $\pm 10\%$ (others on request) | | | |
| Frequency | | 50/60 Hz ± 5 Hz | | | |
| Output | | | | | |
| Nominal voltage | | 24/48/110/125/220 Vdc | | | |
| Static voltage regulation | | $\pm 1\%$ | | | |
| Voltage ripple | | $\leq 1\text{-}2\%$ with and without battery depending on output voltage | | | |
| Overload capacity | | $< 120\%$ for 20 min; $< 150\%$ for 2 min; $> 150\%$ for 20 s (protection electronic current limit)* | | | |
| Charging characteristic | | Constant current / constant voltage (I/U as per IEC 478-1) during float charge | | | |
| System | | | | | |
| Dimensions WxD (mm) | | Height is 1900 mm, width and depth vary with output rating (see the table below) | | | |
| Rating | | 50 | 100 | 150 | 200 |
| Output voltage | 24 Vdc | 600x640 | | | |
| | 48/60 Vdc | 600x640 | | | |
| | 110/125 Vdc | 600x640 | | | |
| | 220 Vdc | 600x640 | | | |
| Cooling | | Natural | | Forced (natural for 150 A on request) | |
| Colour | | RAL 7035 (other colours optional) | | | |
| Protection degree | | IP 20 as per IEC 60529 (other protection degrees up to IP 42 optional) | | | |
| Operating temperature | | -10°C to $+40^{\circ}\text{C}$ (up to 55°C available as option) | | | |
| Storage temperature | | -20°C to $+70^{\circ}\text{C}$ | | | |
| Altitude | | < 1000 m (derating according to EN 62040-3) | | | |
| Audible noise at 1 meter (dBA) | | < 55 to 65 dBA at 1m depending on rating and fan redundancy | | | |
| User Interface | | | | | |
| Front panel | | LCD panel, LED mimic, function keys. 10 programmable alarm and status LEDs | | | |
| Standard alarms | | AC Fail, DC Hi, DC Low, Charger Fail, Overload, Blown Fuses, Battery Discharge, Common Alarm (many other available as standard) | | | |
| Connectivity | | Potential free contacts (available as option) | | | |
| Standard | | Safety: IEC EN 50178, IEC EN 62040-1; EMC: IEC EN 61000-6-2, IEC EN 61000-6-4, IEC EN 62040-2; Test and performance: IEC EN 60146; Marking: CE; Optional: CSA/UL Certified | | | |

3.7. COMMUTATORI AUTOMATICI DI POTENZA

Riferimento commerciale: Socomec Atys p



ATyS p



- 1 sorgente prioritaria (Rete o Gruppo elettrogeno)
- 2 sorgente di emergenza (Rete o Gruppo elettrogeno)
- 1: comando posizione 0 (logica contattore se tenuto chiuso)
- 2: comando posizione I
- 3: comando posizione II
- 4: comando prioritario posizione 0
- 5: la chiusura di questo contatto abilita i comandi a distanza
- 6: relè di disponibilità del motore
- 7: CA chiuso quando l'apparecchio è in posizione II
- 8: CA chiuso quando l'interruttore è in posizione I
- 9: CA chiuso quando l'apparecchio è in posizione 0
- 10: interfaccia remota D20
- 11: relè di disponibilità scheda elettronica
- 12-17: ingressi programmabili
- 18: alimentazione ausiliaria per l'utilizzo dei moduli opzionali
- 19-20: ordine di avviamento e arresto del gruppo elettrogeno

| | | |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Comando | 71/72 (19) | 71/74 (20) |
| Avviamento gruppo | Contatto chiuso | Contatto aperto |
| Arresto gruppo | Contatto aperto | Contatto chiuso |

- 21: 4 slot per i moduli opzionali
- 22: collegamento TA di misura
- 23: ingresso di presa di tensione
- 24: ingresso di alimentazione

Commutatore automatico (rete/rete o rete/GE) 4x2.500 A

| | | |
|----------|----|--------------------------------------------------------------------|
| 95734250 | 4 | ATyS p 4x2500A - alim. 230 Vac |
| 15594200 | 4 | Kit di Presa di Tensione 4P 2000 a 3200A - Neutro a destra |
| 15094200 | 8 | Schermo di protez. (1 Pezzo a monte e a valle) - 4P - 2000 a 3200A |
| 48250092 | 4 | Com. RS485 JBUS/MODBUS® DIRIS A-30/A-41 |
| 26191200 | 48 | Barra di collegamento a "C" |
| 26291200 | 48 | Barra di collegamento a "T" |
| 26391200 | 32 | Barra di collegamento a "L" |
| 41090320 | 16 | Barra di collegamento - SIRCOVER 3200A |
| 26991200 | 64 | Kit viteria |

3.8. QUADRI PREAASSEMBLATI DI COMMUTAZIONE DI POTENZA

Riferimento commerciale: Socomec Atys p M in cassetta



- Fornitura di n.1 commutatore automatico in cassetta portata 4x100 A per alimentazione elettropompa antincendio

3.9. SCARICATORI PER PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI*Generalità*

Al fine di garantire una ragionevole protezione degli impianti e delle apparecchiature previste nelle strutture rispetto alle sovratensioni, sia di origine atmosferica che dovuti alle manovre sulle apparecchiature elettriche, si riporta una serie di indicazioni in merito alla corretta collocazione ed alle caratteristiche tecniche dei dispositivi da prevedere.

Si specifica che tali indicazioni, se correttamente applicate, garantiscono il corretto coordinamento tra le apparecchiature, con la conseguente redazione del documento di verifica del corretto coordinamento, debitamente timbrato e firmato dal fornitore delle apparecchiature stesse, che è stato individuato nella società ZOTUP s.r.l.

Protezione lato BT 400V - quadri generali di stazione

Su ciascuna sbarra del quadro generale di cabina (QGBT), verranno previsti degli scaricatori di classe I+II del tipo a limitazione con le seguenti caratteristiche:

- modello L 13/40 230 t ff 4
- codice 214 140
- Tensione massima continuativa Uc 335 V c.a.
- Classe di prova sec .IEC 61643-1+A1 I e II
- Corrente ad impulso limp. 25 kA (10/350 μ s)
- Corrente nominale di scarica In: 35 kA (8/20 μ s)
- Corrente max. di scarica: 70 kA (8/20 μ s)
- Corrente di corto circuito con max. fusibile di prot. (L) Icc.: 50 kAeff
- Protezione da sovracorrente non richiesta con CB di linea \leq 160A o per Icc \leq 5 kA efficace
- Impedisce la circolazione della corrente susseguente di rete NFC No FollowCurrent®
- Fusibile di prot. max. (L): 125A gG
- Indicatore di stato: 3 livelli colorati con indicazione di stato
- Livello di protezione Up: \leq 1,5 kV
- Tempo di risposta: \leq 25 ns
- Pollution degree: 3
- Grado di protezione IP20
- Segnalazione ottica locale e contatto in scambio per l'indicazione remota dell'eventuale guasto dell'SPD.



Protezione lato BT 400V - quadri di zona e locali tecnici

Su ciascuna sbarra dei quadri di piano e locali tecnici, verranno previsti degli scaricatori di classe II del tipo a limitazione con le seguenti caratteristiche:

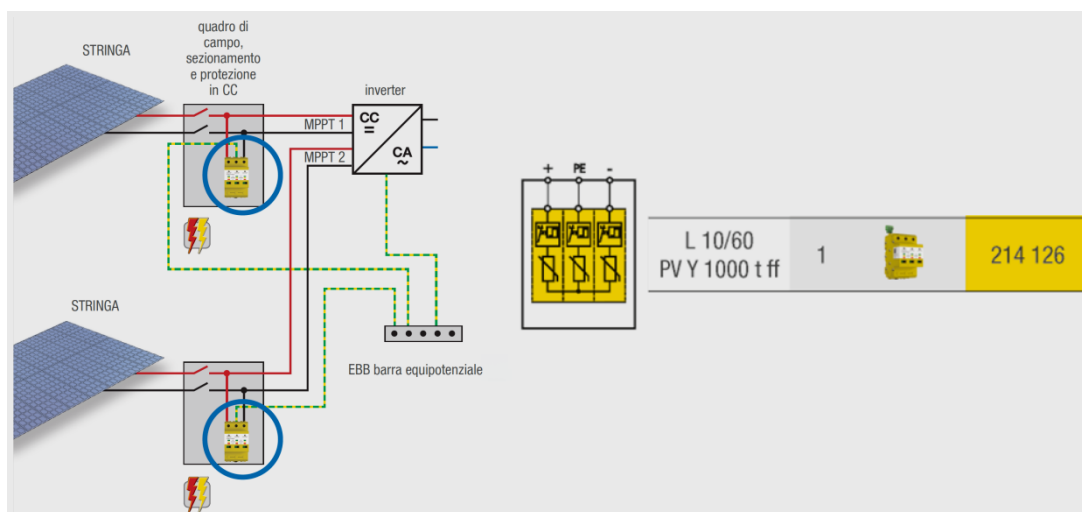


- modello L 3/30 230 t ff 4
- codice 210 140
- Tensione massima continuativa Uc 335 V c.a.
- Classe di prova sec .IEC 61643-1+A1 II
- Corrente nominale di scarica In: 30 kA (8/20 μ s)
- Corrente max. di scarica: 40 kA (8/20 μ s)
- Corrente di corto circuito con max. fusibile di prot. (L) Icc.: 50 kAeff
- Protezione da sovracorrente non richiesta con CB di linea \leq 160A o per Icc \leq 5 kA efficace
- Impedisce la circolazione della corrente susseguente di rete NFC No FollowCurrent®
- Fusibile di prot. max. (L): 125A gG
- Indicatore di stato: 3 livelli colorati con indicazione di stato

- Livello di protezione Up: $\leq 1,5$ kV
- Tempo di risposta: ≤ 25 ns
- Pollution degree: 3
- Grado di protezione IP20
- Segnalazione ottica locale e contatto in scambio per l'indicazione remota dell'eventuale guasto dell'SPD.

Protezione lato CC max 1000V - quadri stringa impianto fotovoltaico

Su ciascun quadro di campo dell'impianto fotovoltaico verranno previsti degli scaricatori CC le seguenti caratteristiche:



- Tensione massima continuativa U_{cpv} : 1000 V c.c.
- Modo di protezione 3
- Classe di prova sec .CEI EN 50539: T1 + T2
- Corrente ad impulso DC $I_{imp.}$: 7 kA (10/350 μ s)
- Corrente nominale di scarica DC I_n : 12,5 kA (8/20 μ s)
- Corrente max. di scarica: 25 kA (8/20 μ s)
- Corrente di corto circuito con max. fusibile di prot. (L) $I_{cc.}$: 100 kArms
- Impedisce la circolazione della corrente susseguente di rete NFC No FollowCurrent®
- Indicatore di stato: 3 livelli colorati con indicazione di stato
- Livello di protezione Up: ≤ 3 kV
- Pollution degree: 3

- Grado di protezione IP20
- Segnalazione ottica locale e contatto in scambio per l'indicazione remota dell'eventuale guasto dell'SPD.

3.10. CANALINE, TUBAZIONI E CASSETTE

Norme di riferimento

- CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
- CEI EN 50085-2-1 (CEI 23-93) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
- CEI EN 60423 Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
- CEI EN 61386-25 (CEI 23-125) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 25: Prescrizioni particolari per i dispositivi di fissaggio
- CEI-UNEL 37118;AB Tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termoplastico - Tubi di polivinilcloruro serie pesante
- IEC 61386-21:2002 Specifies the requirements for rigid conduit systems
- IEC 61386-22:2002 Conduit Systems for cable management - Part 22: Particular requirements - Pliable conduit systems
- CEI EN 50085-1 (CEI 23-58) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50085-2-1/A1 (CEI 23-93) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto
- CEI EN 50085-2-2 (CEI 23-104) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento
- CEI EN 50085-2-3 (CEI 23-67) Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di canali con feritoie laterali per installazione all'interno di quadri elettrici

Caratteristiche tecniche tubazioni in pvc rigido

Tubo rigido serie pesante, adatto per posa a vista, avente le seguenti caratteristiche:

- Colore: grigio RAL 7035
- Materiale: PVC, Halogen Free secondo CEI EN50267-2-2
- Lunghezza di fornitura: verghe da 2 e 3 metri
- Classificazione: pesante - 4321
- Resistenza alla compressione: 1250N
- Resistenza all'urto: 2 kg da 100 mm (2 J)
- Temperatura di applicazione permanente e installazione: -5°C/+60°C
- Resistenza di isolamento: > 100 MΩ 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 secondi
- Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari
- Tipo di posa: prevalentemente in vista a parete e soffitto.
- Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti. Incassati a pavimento, parete e/o soffitto

Canaletta portacavi in acciaio zincato

Le canalette portacavi sono ad elementi prefabbricati, in acciaio zincato a caldo di spessore non inferiore a 1,5 mm, totalmente forate, con alette ribordate antitaglio. I coperchi di chiusura sono del tipo senza fori, in acciaio zincato a caldo, con alette laterali di altezza non inferiore a 20 mm di spessore 1 mm o superiore.

I giunti sono del tipo piano o ad L, spessore 2 mm o maggiore con almeno 4 fori di fissaggio.

I bulloni di connessione, realizzati con materiale inossidabile, sono del tipo a testa tonda.

La zincatura delle canalette, dei coperchi e di tutti gli accessori è ottenuta per immersione in bagno di zinco fuso, dopo lavorazione, con spessore medio di zinco 50 (65 micrometri secondo la norma CEI 7.6.

I giunti di collegamento sono anch'essi zincati a caldo o realizzati in acciaio inossidabile.

La portata utile delle canalette portacavi per appoggi ogni 2 metri è non inferiore ai valori seguenti:

- canalette portacavi per cavi F.M. 50 kg/m;
- canalette portacavi per cavi luce 20 kg/m.

Le canalette portacavi devono poter sopportare il peso di un uomo (80 Kg) tra due appoggi adiacenti.

Le canalette portacavi sono verniciate in base all'utilizzo con colori diversi; tali colori devono essere:

- rosso per cavi 15-20 KV
- azzurro per cavi bassa tensione
- bianco per cavi di telecomunicazione e segnali

Canaletta portacavi in filo d'acciaio

Passerella porta cavi in filo d'acciaio elettrozincato Norma NF A 91-102/ISO 20-81 e 82.

Il coperchio dove previsto è a fissaggio con clip. Il setto separatore dove previsto è a fissaggio rapido con linguette integrate. Il tipo di fissaggio può essere a plafone, a muro o a sospensione. I supporti devono essere installati almeno ogni 2 metri

Eventuali giunzioni delle passerelle non devono essere poste in corrispondenza dei supporti, ma ad una distanza di 500 mm.

Passerelle portacavi a scaletta

Le passerelle portacavi a scaletta sono utilizzate per la posa dei cavi nei cavedi verticali o dove sono impiegati cavi di media o grossa sezione. La zincatura delle passerelle portacavi a scaletta, e di tutti gli accessori è ottenuta per immersione in bagno di zinco fuso, dopo lavorazione, con spessore medio di zinco 50 (65 micrometri secondo la norma CEI 7.6 .

La particolare conformazione a pioli consente:

- una migliore ventilazione dei cavi;
- ispezioni , uscite e ingressi più agevoli ed effettuate in qualsiasi punto del percorso;
- le possibilità, per le elevate portate ,di aumentare le distanze degli appoggi.

Gli elementi (longaroni e pioli) costruiti in lamiera di acciaio zincato a caldo dopo lavorazione sono uniti tra loro con saldatura elettrica.

Le passerelle sono fornite in barre da tre metri di lunghezza con n°10 pioli (interasse 300 mm); la ribordatura non deve esporre profili taglienti per assolvere efficacemente alla funzione antinfortunistica e non arrecare danno ai cavi.

I longaroni e i pioli sono di tipo forato e per questi ultimi, le forature sono utilizzate per l'inserimento di fascette e di vite mentre le aperture sono utilizzate per le graffe e i cavallotti, indipendentemente da come è posizionato lo scalino.

Caratteristiche meccaniche di passerelle e canali in acciaio

Le passerelle e i canali in acciaio dovranno avere valori di resistenza meccanica non inferiori a quelli indicati in tabella, definiti come carico minimo ammesso in kg/m (valori misurati per una freccia massima di 1/200 della portata intermedia, giunzione ad 1/5 della campata) misurata in conformità alle relative norme di prodotto:

| Larghezza (mm) | 50-75 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Passerella in acciaio zincato con fondo chiuso, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m | 135 | 135 | 145 | 150 | 180 | 190 | 195 | 200 |
| Passerella in acciaio zincato con fondo forato, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m | 135 | 135 | 145 | 150 | 180 | 190 | 195 | 200 |
| Passerella in acciaio zincato a rete, altezza 50 mm, luce tra sostegni 1,5 m | 16 | 16 | 25 | 35 | 60 | 90 | 90 | 110 |
| Passerella in acciaio zincato a rete, altezza 100 mm, luce tra sostegni 1,5 m | | 40 | 55 | 75 | 110 | 110 | 130 | 130 |
| Passerella in acciaio inox con fondo chiuso, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m | 145 | 160 | 195 | 205 | 230 | 245 | | |
| Passerella in acciaio inox con fondo forato, altezza 75 mm, luce tra sostegni 1,5 m | 135 | 140 | 170 | 180 | 210 | 225 | | |

La resistenza agli urti di tutte le tipologie di passerelle dovrà essere maggiore di 20 J a temperatura ambiente di 20 °C ± 5.

Modalità di posa

Le passerelle portacavi dovranno essere del tipo in lamiera forata, zincata e verniciata, ribordata e complete di coperchio con chiusura se poste in opera ad altezza inferiore ai 2,5 m da pavimento o dove indicato nella descrizione impianti.

Dovranno essere atte all'ancoraggio a parete o soffitto a mezzo di staffe pure zincate e verniciate comprese nella fornitura; non dovranno mai essere ancorate al controsoffitto.

Le passerelle dovranno avere dimensioni sufficienti al contenimento dei cavi di alimentazione alle singole utenze. I cavi dovranno essere disposti ben allineati, in un unico strato.

Nel caso di un'unica passerella utilizzata per servizi diversi, si dovranno interporre setti separatori in lamiera di acciaio zincato, aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia, telefono, ausiliari, ecc.) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione ed all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si dovrà rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due passerelle sovrapposte non dovrà essere inferiore a 200 mm.), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non dovrà comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore

Dovranno essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti, mai saldati.

Le mensole dovranno essere fissate ad una distanza massima di 2 metri una dall'altra. Il collegamento tra mensole e passerella dovrà essere realizzato con viti, mai con saldatura.

Nella posa di passerelle aventi lunghezza superiore ai 50 m. dovranno essere adottati, a seconda delle necessità tecniche dei materiali, adeguati accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle dilatazioni dovute ad effetti termici.

Ogni 20 metri, e comunque in corrispondenza di ogni diramazione, dovranno essere poste in opera fascette segnacavo.

Lungo le passerelle di dorsale non dovranno essere effettuate giunzioni fra i conduttori al di fuori delle cassette di derivazione. Le cassette di derivazione dovranno essere fissate sul fondo o sull'ala della passerella.

Nei tratti verticali i conduttori dovranno essere ancorati alla passerella ogni metro.

Dovrà essere garantita la continuità elettrica delle passerelle realizzando, ad ogni giunzione, un collegamento tramite corda di rame da 16 mm² tra i due spezzoni di canaletta o per mezzo di piastra di collegamento adeguatamente imbullonata.

Ogni 20 metri dovranno essere elettricamente collegate al conduttore di terra che le percorre.

È ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo sulle superfici del taglio.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Mensole di sostegno

Tutte le mensole per sostegno di conduttori, tubazioni, passerelle, apparecchiature ecc. dovranno essere in acciaio zincato a caldo, oppure in acciaio zincato e verniciato, ove espressamente indicato (secondo le Norme CEI 7-6).

Tranne qualche caso assolutamente particolare, tutto quanto viene fissato a dette mensole dovrà essere smontabile e pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio definitivo. In particolare passerelle ed apparecchiature dovranno essere fissate con vite e dado.

Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Le dimensioni delle mensole dovranno essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro. Le mensole dovranno essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle passerelle. In ogni caso tra una mensola e la successiva non dovrà mai esserci una distanza superiore a 2 m.

Le mensole potranno essere fissate con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato, essere murate nelle strutture normali oppure saldate o avvitate ai profilati in ferro della struttura.

Caratteristiche tecniche tubazioni in pvc corrugato

Tubo pieghevole autoestinguente, adatto per posa ad incasso, avente le seguenti caratteristiche:

- Colore: bianco naturale, nero, verde, azzurro, marrone, lilla
- Materiale: PVC
- Lunghezza di fornitura: in base al diametro
- Normativa: EN 50086-1 (CEI 23-39), EN 50086-2-2 (CEI 23-55) e IEC EN 61386-1; IEC EN 61386-22
- Classificazione: 3321
- Resistenza alla compressione: 750 N
- Resistenza all'urto: 2 kg da 100 mm (2 J)
- Temperatura di applicazione permanente e installazione: -5°C/+60°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 secondi
- Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari
- Tipo di posa: prevalentemente incassati a pavimento, parete e soffitto.
- Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti

Caratteristiche tecniche tubazioni in pvc rigido

Tubo rigido serie pesante, adatto per posa a vista, avente le seguenti caratteristiche:

- Colore: grigio RAL 7035
- Materiale: PVC, Halogen Free secondo CEI EN50267-2-2
- Lunghezza di fornitura: verghe da 2 e 3 metri
- Classificazione: pesante - 4321
- Resistenza alla compressione: 1250N
- Resistenza all'urto: 2 kg da 100 mm (2 J)
- Temperatura di applicazione permanente e installazione: -5°C/+60°C
- Resistenza di isolamento: > 100 MΩ 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 secondi
- Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati in ambienti ordinari e particolari
- Tipo di posa: prevalentemente in vista a parete e soffitto.
- Idonei nelle applicazioni all'interno di controsoffitti e pavimenti flottanti. Incassati a pavimento, parete e/o soffitto

Cavidotti corrugati a doppia parete

Cavidotto corrugato a doppia parete, adatto per posa interrata, completo di sonda tiracavo, avente le seguenti caratteristiche:

- Colore: arancione
- Materiale: polietilene ad alta densità
- Guaina esterna corrugata e liscia internamente
- Lunghezza di fornitura: rotoli da 50-25 m in base al diametro
- Normativa: EN 50086-1 (CEI 23-39) e EN 50086-2-4+V1 (CEI 23-46)
- Resistenza alla compressione: 450 N
- Resistenza all'urto: 5 Kg a -5°C
- Campo di impiego: impianti elettrici e/o trasmissione dati
- Tipo di posa: interrata
- Raggio di curvatura minimo pari a 8 volte il diametro esterno del cavidotto.

Prescrizioni di posa delle tubazioni

I tubi, di qualunque materiale siano, dovranno essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

È prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento. Se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine piegatubi; in casi particolari potranno essere utilizzate curve in fusione in lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve precostituite. In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

L'infilaggio dei conduttori dovrà essere successivo all'installazione delle tubazioni e dovrà essere autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L.

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico o in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicate alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1500 mm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, dovranno essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovrà avvenire attraverso appositi raccordi.

Nello stesso tubo non dovranno transitare conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

L'uso di tubazioni flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utilizzi finali.

I diametri indicati nei documenti di progetto si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno delle tubazioni deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici dovranno essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

È fatto divieto transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

I tubi di riserva dovranno essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

Cassette e scatole di derivazione

Cassette da parete in pvc adatte per impieghi industriali, avente le seguenti caratteristiche:

- Normativa: IEC 60670-1; IEC 60670-22; CEI 23-48
- Grado IP: IP 56
- Protezione contro i contatti indiretti: Doppio isolamento
- Temperatura di installazione: Max +60°C Min -25°C
- Materiale: GW PLAST, Halogen Free secondo CEI EN50267-2-2
- Resistenza agli urti: IK 08
- Resistenza al calore anormale al fuoco: Termopressione con biglia 120°C
- Glow wire test 850°C
- Coperchio alto o basso a vite
- Colore: grigio RAL 7035

Cassette resistenti al fuoco per derivazioni circuiti di sicurezza

Cassetta di derivazione con certificazione PH120 secondo la EN50200 completa di morsettiera 5 poli in ceramica, passacavi/pressacavi e viti per l'installazione a parete. Colore RAL 2003, in polycarbonato con GFS, IP 65/66, IK 09, halogen free (IEC 60754-2), silicone free, coperchio

predisposto per la piombatura, apertura 1/4 di giro con riscontro visivo se una delle viti non è chiusa, idonea all'installazione in esterno (resistente ai raggi UV).



FK 0404

Cassetta di derivazione 1,5-2,5 mm², Cu
Cassetta di giunzione 1,5-4 mm², Cu

- 5 poli per polo 8 x 1,5 mm² sol, 4 x 2,5 mm² sol, 2 x 4 mm² sol
- Morsettiera in ceramica resistente alle alte temperature
- Passacavi in dotazione: 3 EDKF 25, per cavi Ø 9-17 mm, IP 65
- IP 66 con punti di inserzione cavi AKMF ..., ordinare separatamente
- Mantenimento del funzionamento a norma DIN 4102 Parte 12 se abbinata a cavi idonei
- Testata con i produttori di cavi Dätwyler ed Eupen per le classi di mantenimento del funzionamento da E30 a E90, vedere certificato n.: P-MPA-E-15-018, valido fino al: 27/01/2021, scaricabile all'indirizzo www.hensel-electric.de
- Testata per il mantenimento dell'isolamento PH120 a norma BS EN 50200 insieme a cavi idonei, vedere certificato di prova, scaricabile all'indirizzo www.hensel-electric.de
- Le viti di fissaggio in dotazione sono utilizzabili per calcestruzzo C20/C25, pietra arenaria calcarea KSV 12, mattoni MZ 12, e clinker KS 12.
- Per l'installazione all'interno e/o all'esterno protetto

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| Tensione di isolamento | U _i = 400 V c.a./c.c. |
| Portata | 32 A |
| Coppia di serraggio morsetto | 1,2 Nm |
| Materiale | PC (polycarbonato) |

Prescrizioni di posa delle cassette

Le cassette e le scatole di derivazione potranno essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno).

Dovranno comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi.

Le cassette dovranno essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi.

Nella posa dovrà in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Particolare cura dovrà essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Tutte le cassette per gli impianti in vista e sottopavimento dovranno essere in materiale plastico autoestinguente, a forte spessore, adatte per montaggio a vista e quindi molto robusti, con un

grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, f.m., ausiliari, antintrusione, rivelazione fumi, ecc.).

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette dovrà essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, f.m., ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

I morsetti di terra e di neutro, se previsti, dovranno essere contraddistinti con apposite targhette.

In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti; dovranno essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio verrà applicato per ogni scomparto della cassetta.

Centralini stagni per segnalazione di allarme e manovra di emergenza

Centralino da parete di colore rosso RAL 3000 per sistemi di emergenza equipaggiato con pulsante illuminabile per localizzazione e n.2 contatti 1NA+1NC, avente le seguenti caratteristiche:

- Normativa: IEC 60670-1; IEC 60670-22; IEC 60670-24; CEI 23-48; CEI 23-49
- Grado IP: IP 55
- Protezione contro i contatti indiretti: Doppio isolamento
- Temperatura di installazione: Max +60°C Min -25°C versione da parete, Max +60°C Min -15°C versione incasso
- Tensione nominale: 400V
- Tensione nominale di isolamento: 750V
- Corrente nominale: 125A
- Materiale: GW PLAST, Halogen Free secondo CEI EN50267-2-2
- Resistenza agli urti: IK 08 (cassetta IP 55)
- Resistenza al calore anormale e al fuoco: Termopressione con biglia 70°C
- Glow wire test 650°C
- Vetro frangibile "Sicur push"

3.11. CAVI E CONDUTTORI

Norme di riferimento

- CEI-UNEL 00721 Colori di guaina dei cavi elettrici
- CEI-UNEL 00722 Identificazione delle anime dei cavi
- CEI 16-6 Codice di designazione dei colori
- CEI 16-7 Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi
- CEI 20-21 Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1. In regime permanente (fattore di carico 100%)
- CEI 20-22 Prove di incendio su cavi elettrici
- CEI 20-24 Giunzioni e terminazioni per cavi di energia
- CEI 20-27 Cavi per energia e segnalamento. Sistemi di designazione
- CEI 20-35 Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio
- CEI 20-36 Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
- CEI 20-45 Cavi isolati con miscela elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a.
- CEI UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V c.a. e a 1500V c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- Prescrizioni e raccomandazioni VV.F. sui setti tagliafuoco
- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici

- Decreto legislativo n.106/2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE n.305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CE"

Caratteristiche generali dei materiali

I cavi devono:

- essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) IMQ o equipollente;
- rispondere alle Norme Tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

I conduttori devono essere in rame.

La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata effettiva, stabilita secondo le tabelle CEI UNEL per le condizioni di posa effettive;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari;
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, è pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento;
- deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 1,5 mm² per circuiti luce ed ausiliari
- 2,5 mm² per circuiti FM ed illuminazione di sicurezza
- 1 mm² per circuiti di segnalazione ed assimilabili.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, devono essere:

- fase R:nero
- fase S:grigio

- fase T:marrone
- neutro: blu
- terra :giallo verde

Non è ammesso l'uso dei colori blu e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

Modalità di posa in opera

I cavi sono installati:

- in tubazioni interrate di grande diametro; nel qual caso deve essere sigillato l'ingresso con riempitivi;
- in cunicolo di piccole dimensioni; nel qual caso i cavi devono essere posati sul fondo del cunicolo la cui imboccatura deve essere chiusa con sabbia o altro materiale equivalente;
- su canalette portacavi orizzontali; dove i cavi devono essere posati in modo ordinato a singolo o doppio strato;
- su canalette portacavi o scale portacavi verticali, dove i cavi devono essere fissati alle canalette portacavi o scale con collari atti a sostenerne il peso. I collari devono essere installati ogni metro di lunghezza del cavo oppure di più cavi se appartenenti alla stessa linea;
- entro tubazioni; le cui sezioni interne devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

La dimensione dei tubi deve consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari ad 1/3 di quella già in opera, senza dover sfilare questi ultimi.

Nei tratti verticali i cavi devono essere ammarati ogni metro.

Il raggio di curvatura dei cavi deve tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

Nell'infilare i conduttori entro tubi si deve fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non sono accettate giunzioni nelle canalette portacavi portacavi.

E' ammesso derogare a queste prescrizioni, soltanto per le linee dorsali, limitatamente ai casi in cui il loro sviluppo superi i 50 metri; in tal caso è consentita la giunzione nella cassetta prossima ai 50 metri.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali deve rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

In corrispondenza dei punti luce i conduttori devono terminare su blocchetti con morsetti a vite.

I cavi devono essere siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

- su entrambe le estremità;
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- ogni 20 m lungo le canalette portacavi e scale porta cavi;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette deve essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Devono essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura deve essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

Cavo tipo FG16(O)M16 0,6/1kV



| REAZIONE AL FUOCO | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE | |
| Norma: | EN 50575:2014+A1:2016 |
| Classe: | C _{ca} -s1b, d1, a1 |
| Classificazione: (CEI UNEL 35016) | EN 13501-6 |
| Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma | EN 50339 |
| Propagazione della fiamma verticale: | EN 60332-1-2 |
| Gas corrosivi e alogenidrici: | EN 60754-2 |
| Densità dei fumi: | EN 61034-2 |
| Organismo Notificato: | 0051 - IMQ |
| CE | 2017 |

Normative di riferimento

- Costruzione e requisiti: CEI 20-13, CEI 20-38, CEI UNEL 35324 (energia), CEI UNEL 35328 (segnalamento)
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UEE

Descrizione

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: gomma, qualità G16
- Riempitivo: termoplastico LS0H, penetrante tra le anime
- Guaina: termoplastica LS0H, qualità M16
- Colore: verde o grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV ac - 1,5 kV cc
- Tensione massima U_m : 1,2 kV ac - 1,8 kV cc
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 14 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa - Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile:

- Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nei luoghi con pericolo d'incendio e con elevata presenza di persone
- Per posa fissa all'interno, all'esterno
- Per posa interrata diretta e indiretta

- Adatto all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Impiego e tipo di posa - Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

- Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e fumi nocivi, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile

Cavo tipo FG17 450/750 V



| REAZIONE AL FUOCO | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE | |
| Norma: | EN 50575:2014+A1:2016 |
| Classe: | C _{ca} -s1b, d1, a1 |
| Classificazione: (CEI UNEL 35016) | EN 13501-6 |
| Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma | EN 50339 |
| Propagazione della fiamma verticale: | EN 60332-1-2 |
| Gas corrosivi e alogenidrici: | EN 60754-2 |
| Densità dei fumi: | EN 61034-2 |
| Organismo Notificato: | 0051 - IMQ |
| CE | 2017 |

Normative di riferimento

- Costruzione e requisiti: CEI 20-38, CEI UNEL 35310
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UE

Descrizione

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: HEPR, qualità G17

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

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 450/750 V ac
- Tensione massima U_m : 1000 V ac
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

- Buona scorrevolezza nelle tubazioni, buona resistenza alle abrasioni, ottima spellabilità

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: -15°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

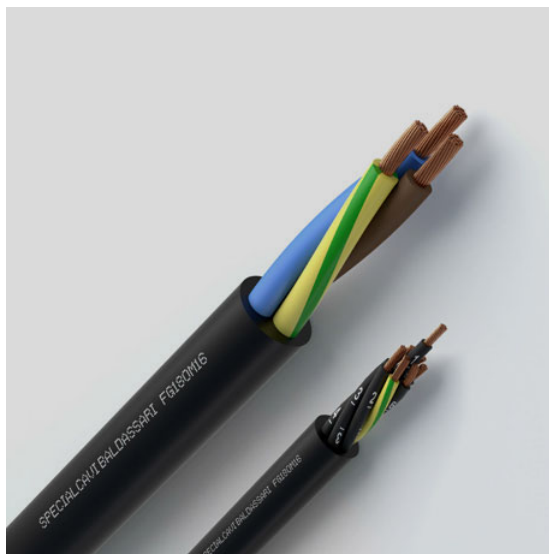
Impiego e tipo di posa - Riferimento Guida CEI 20-40 per quanto applicabile:

- Per installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi simili, ma solo all'interno di edifici
- Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione o di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V in c.c. in rapporto alla terra
- Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nei luoghi con pericolo d'incendio e con elevata presenza di persone
- Non adatti per posa all'esterno

Impiego e tipo di posa - Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

- Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

Cavo tipo FG18(O)M16 0,6/1kV



Normative di riferimento

- Costruzione e requisiti: CEI 20-29, CEI 20-11, CEI 20-38, CEI EN 60332-3-24 Cat.C
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS: 2011/65/UEE

Descrizione

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Riempitivo: mescola a base di gomma HEPR qualità G18
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M16
- Colore: nero

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV ac - 1,5 kV cc
- Tensione massima U_m : 1,2 kV ac - 1,8 kV cc
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -40°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 6 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa - Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile:

- Cavo LSZH multipolare per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici. È particolarmente indicato nei luoghi con elevato pericolo di incendio come aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee, gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 metri e ferroviarie superiori a 1000 metri.
- Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nei luoghi con pericolo d'incendio e con elevata presenza di persone
- Per posa fissa all'interno, all'esterno
- Per posa interrata diretta e indiretta
- Adatto all'installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.

Impiego e tipo di posa - Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

- Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e fumi nocivi, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile
- Classe di reazione al fuoco B2ca - s1a, d1, a1

Cavo tipo FTG18(O)M16 0,6/1kV resistente al fuoco



| REAZIONE AL FUOCO | |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE | |
| Norma: | EN 50575:2014+A1:2016 |
| Classe: | B2 _{es} -s1a, d1, a1 |
| Classificazione: (CEI UNEL 35016) | EN 13501-6 |
| Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma | EN 50399 |
| Propagazione della fiamma verticale: | EN 60332-1-2 |
| Gas corrosivi e alogenidrici: | EN 60754-2 |
| Densità dei fumi (trasmissione): | EN 61034-2 |
| Organismo Notificato: | 0051 - IMQ |
| CE | 2019 |

Normative di riferimento

- Costruzione e requisiti: CEI 20-45, CEI 20-38
- Resistenza al fuoco: CEI EN 50200, CEI EN 50362
- Direttiva Bassa Tensione: 2014/35/UE
- Direttiva RoHS:2011/65/UE

Descrizione

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: gomma, qualità G18
- Riempitivo: termoplastico LSOH, penetrante tra le anime
- Guaina: termoplastica LSOH, qualità M16
- Colore: blu

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -15°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

- Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

- Assicura il funzionamento in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 120 minuti alla temperatura di 830° C.

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 14 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

- Adatti al trasporto di energia per impianti elettrici quando è richiesta la massima sicurezza nei confronti dell'incendio, quali luci di emergenza e di allarme, rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio, apertura porte automatiche, sistemi di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza.
- Per posa fissa all'interno in ambienti anche bagnati e all'esterno.
- Installazione su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari.
- Ammessa la posa interrata, anche se non protetta (CEI 20-67)

Impiego e tipo di posa - Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

- Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR)

Cavo solare tipo H1Z2Z2-K

- Cavi per applicazioni in impianti fotovoltaici, con isolamento e guaina elastomerici, non propaganti la fiamma, senza alogeni e resistenti ai raggi UV.
- Classe di reazione al fuoco: Eca

| CARATTERISTICHE | DESCRIZIONE | NORME |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Conduttori: | rame stagnato ricotto Cl.5 | CEI EN 60228 (Tabella 9) |
| Isolante: | elastomero reticolato atossico di qualità Z2 | CEI EN 50618 |
| Filo distintivo: | Tipo H | |
| Guaina: | elastomero reticolato atossico di qualità Z2 | CEI EN 50618 |
| Colore della guaina: | nero RAL 9005 - rosso RAL 3013 | |
| Non propagante la fiamma: | CEI EN 60332-1-2 | |
| Senza alogeni: | (<0,5 mg/g - 0,5%) | CEI EN 50267-2-1/2 - IEC 60754-1/2 |
| Ridotta emissione di fumi: | (trasmissione >60%) | CEI EN 61034-2 |
| Resistente ai raggi UV: | | CEI EN 50618 |
| Resistente all'ozono: | | CEI EN 60811-403 |
| Comportamento a lungo termine: | (20000 h a 120°C) | CEI EN 60216 |
| Durata prevista: | 25 anni | |
| Resistenza elettrica: | relativamente alla sezione | CEI EN 60228 (Tabella 9) |
| Portate di corrente: | | CEI EN 50618 |
| Tensione nominale U ₀ /U: | 1,5/1,5 kVcc | |
| Tensione massima: | 1,8 kVcc | |
| Tensione di prova: | 15 kVcc | |
| Temperatura max d'esercizio: | 90 °C | |
| Temperatura min d'esercizio: | -40 °C | |
| Temperatura di corto circuito: | 250 °C | |
| Temperatura min di posa: | -25 °C | |
| Raggio di curvatura: | Ø x 6 | |
| REGOLAMENTO (UE) 305/2011 | | |
| Sistema AVCP : | 3 | EN 50575:2014 + A1:2016 |
| Classificazione : | Eca | UNI EN 13501-6 |
| Eca : | Non propagazione della fiamma (H ≤ 425 mm) | EN 60332-1-2 |
| Marcatura : | BERICA CAVI S.P.A. ITALY SOLAR CABLE H1Z2Z2-K CE Anno/Lotto Formazione IEMMEQU <HAR> metrica | |

Cavo in fibra ottica

Cavo in fibra ottica monomodale 9/125, del tipo da interno/esterno, conforme alla specifica tecnica RFI TT528-2017 con armatura metallica H6, guaine interna ed esterna in mescola M16 LSZH di colore verde marcatura CE e classe di reazione al fuoco B2ca,s1a,a1,d1

Incroci fra cavi e particolarità di posa

Si dovranno evitare gli incroci fra i cavi di sistemi diversi (cavi di energia MT e BT, cavi di telecomunicazioni, ecc.). Qual ora non sia possibile evitare tali incroci si dovrà rispettare, in generale, la distanza minima di 500 mm. tra gli uni e gli altri.

Se tale distanza minima fosse leggermente inferiore dovrà essere interposto, tra i due sistemi di cavi, un diaframma di materiale cementizio dello spessore di almeno 20 mm. o altro materiale analogo approvato.

Se in casi del tutto eccezionali la distanza scendesse sotto i 300 mm., il cavo a tensione più elevata dovrà essere protetto con un manufatto in cemento, ceramico o altro approvato. Il cavo a tensione più bassa dovrà essere protetto con tubo metallico o similare.

Particolare cura deve essere impiegata nel fissaggio dei cavi nei tratti verticali o inclinati, evitando con cura che le graffe deformino in cavo o ne intacchino il rivestimento isolante o guaina.

La curvatura dei cavi dovrà essere eseguita tenendo conto dei raggi minimi segnalati dalla Casa costruttrice degli stessi.

Setti tagliafuoco

I setti tagliafiamma, nelle modalità di posa previste, dovranno essere provvisti di certificazione di tenuta REI per la classe stabilita, rilasciata dal Ministero dell'interno, Direzione generale della Protezione civile e Servizi antincendio, o da altro istituto o laboratorio nazionale o estero riconosciuto.

I materiali da impiegare includono:

- lastre rigide di materiale resistente al fuoco: da impiegarsi, in genere, per la chiusura di passaggi medio-grandi di qualunque forma, in cui il rapporto tra sezione totale e sezione occupata dalle condutture è superiore a 2;
- lastre o strisce flessibili di materiale resistente al fuoco: da impiegarsi, in genere, per avvolgere le tubazioni non metalliche nel tratto di attraversamento;
- stucco sigillante: da impiegarsi, in genere, per la sigillatura dei setti realizzati con i materiali di cui ai punti precedenti e per la chiusura di attraversamenti di piccole dimensioni;
- spugna in materiale intumescente;
- schiuma intumescente per la sigillatura di piccole aperture;
- guaine flessibili in materiale intumescente;
- moduli componibili in mescola speciale di gomma resistente al fuoco per il transito di composizioni diversificate di cavi aventi diametro esterno fino a 16 mm², completi di telaio modulare flangiato in acciaio;
- materiali accessori quali collari, tasselli, supporti di vario genere, per installazione provvisoria o definitiva durante la posa, necessari per la corretta esecuzione dei setti.

In tutti i casi il materiale impiegato deve essere tale da garantire la stabilità nel tempo delle caratteristiche tagliafuoco e da permettere anche a distanza di anni (indicativamente 10) la possibilità di rimozione, senza danneggiamento delle condutture esistenti, per l'infilaggio o lo sfilaggio di nuove condutture.

3.12. CONDOTTI SBARRE ELETTRIFICATI PER ILLUMINAZIONE E PICCOLA POTENZA

Caratteristiche Generali

Si tratta di un condotto per l'alimentazione di corpi illuminanti utilizzato ove risulti necessario appendere al condotto accessori di considerevole peso.

Il condotto deve essere conforme alle norme armonizzate CEI EN 60439-1 e 2.

Elementi Rettilinei

Gli elementi rettilinei vanno utilizzati per la distribuzione dell'energia, per la sospensione e l'alimentazione dei corpi illuminanti. Gli elementi rettilinei sono costituiti dai seguenti componenti:

- profilato a forma di "putrella" (spessore 0.8 mm, dimensioni 26x62 mm o 40x70 mm), realizzato in acciaio zincato a caldo (Senzimir) che, grazie alla sua sezione e continuità elettrica, svolge anche la funzione di conduttore di protezione. Gli elementi rettilinei devono essere disponibili anche in versione acciaio inossidabile AISI 304;
- 2, 4, 6 oppure 8 conduttori in rame rigido di purezza non inferiore a 99,9%.

La sezione dei conduttori deve essere di 3.14 mm² per la portata 25A e 6.15 mm² per la portata 40A; i conduttori separati tra di loro attraverso una guaina di materiale isolante plastico autoestinguente tipo V0 (secondo le UL94) e conforme alla prova del filo incandescente secondo IEC 695-2-1 (CEI 50.11).

Per la condotta "doppia" gli elementi rettilinei devono essere divisi su tutta la loro lunghezza da un setto in lamiera (spessore 0.8 mm) che separa in due parti gli elementi rettilinei rendendo totalmente indipendenti i due settori. Grazie a questa divisione il condotto potrà essere utilizzato per l'alimentazione dei carichi "normali" e di "emergenza".

La linea doppia deve essere dimensionata per portare su entrambi i circuiti e contemporaneamente la propria corrente nominale (25A+25A o 40A+40A) senza coefficiente di contemporaneità;

- una serie di finestrelle di derivazione predisposte per il collegamento con spine di derivazione devono essere presenti sul condotto con interasse costante di 1 m (3 finestre

ogni 3 m). Nelle versioni doppie, le finestrelle devono essere collocate su entrambi i lati del condotto (3+3 finestrelle);

- un blocco di giunzione elettrica, per il collegamento automatico dei conduttori attivi.

La connessione tra due elementi rettilinei deve essere rapida, in modo tale che con un'unica operazione si ottiene sia il collegamento elettrico che quello meccanico, e si garantisce allo stesso tempo un grado di protezione IP55 senza l'impiego di accessori di tenuta aggiuntivi. La continuità del conduttore di protezione (involucro) deve essere garantita serrando l'apposita vite di collegamento. Tutto il condotto è "non propagante l'incendio" in conformità alla norma IEC 332-3.

Alimentazioni

Permettono di alimentare elettricamente la linea attraverso una o due linee in cavo separate; il montaggio viene realizzato tramite innesto di tipo rapido come per gli elementi rettilinei.

Le alimentazioni devono essere dotate di morsetti per il collegamento con cavi in rame rigido o capocorda-a-puntale di sezione sino a 25 mm², oppure con cavi flessibili sino a 16 mm². All'interno dell'alimentazione deve essere presente un ponticello pressacavo anti-strappo.

Il punto di ingresso dei cavi va posizionato nella parte posteriore dell'alimentazione.

Chiusure

Le chiusure di estremità sono il componente che permette di assicurare il grado di protezione IP55 al termine della linea. Sono disponibili di due tipi:

- l'alimentazione destra (DX) richiede l'uso di una chiusura destra (DX) alla fine della linea,
- l'alimentazione sinistra (SX) richiede una chiusura sinistra (SX).

Dispositivi di Fissaggio

Per fissare la linea alla struttura dell'edificio, direttamente oppure mediante catenella o cavo in acciaio, è necessario utilizzare una serie di componenti appositamente predisposti, attraverso i quali è possibile realizzare qualsiasi tipo di sospensione:

- staffa semplice: utilizzata con la rispettiva porta-staffa, permette un montaggio del condotto a soffitto distanziato di circa 25 cm;

- staffa a parete: permette il fissaggio della linea direttamente sulla parete di un edificio, distanziandola quanto necessario per poter montare tutti gli accessori dedicati;
- staffa a scatto: il montaggio a scatto, pertanto è una staffa adatta sia per sospendere il condotto al soffitto che per appendere accessori (quali lampade fluorescenti, cassette di derivazione, ecc.) al condotto stesso;
- staffa a scatto con anello o gancio: la presenza dell'anello o del gancio agevola le operazioni di aggancio degli accessori.

Elementi di Percorso ed Elementi Complementari

- Giunto flessibile: utilizzato per effettuare cambi di direzione oppure per evitare eventuali ostacoli che si trovino sul percorso naturale del condotto. È caratterizzato dal medesimo principio di connessione descritto per gli elementi rettilinei, ed allo stesso modo garantisce attraverso un'unica operazione il collegamento elettrico, il collegamento meccanico ed il grado di protezione base IP55. La continuità del conduttore di protezione, realizzato dall'involucro dell'elemento stesso, viene garantita serrando l'apposita vite di collegamento;
- canalina porta cavi con coperchio: questo accessorio è posizionabile nella parte superiore del condotto, è utile per distribuire eventuali circuiti ausiliari ed è solidale con il condotto attraverso l'impiego di opportuni distanziali dedicati e di staffe che abbracciano il sistema condotto-canalina. La canalina è lunga 3 m ed ha dimensioni di 28x28 mm;
- alimentazione intermedia: permette di alimentare il condotto sbarre da un punto intermedio della linea, contribuendo così a ridurre la caduta di tensione a fine linea e/o ad agevolare l'installazione quando il punto di fornitura dell'energia elettrica è in prossimità del mezzo della linea.

Spine di Derivazione

Utilizzate per il collegamento e l'alimentazione di corpi illuminanti, presentano le seguenti caratteristiche:

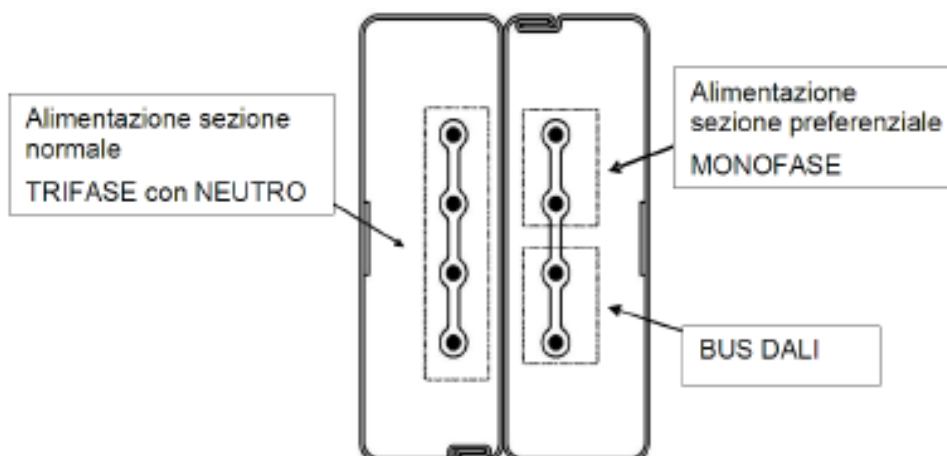
- manovrabili sotto tensione e sotto carico,

- il contatto PE (conduttore di protezione) è il primo a effettuare la connessione elettrica all'inserimento della spina nella finestrella, e l'ultimo a sconnettersi al momento dell'estrazione,
- tutti i componenti in materiale plastico isolante sono conformi alla prova del filo incandescente (IEC 695-2-1) e presentano un grado di autoestinguenza V1 (UL94),
- il grado di protezione base deve essere IP55 senza l'impiego di accessori aggiuntivi di tenuta,
- le spine devono essere polarizzate, ovvero la spina che si installa su un lato del condotto non può essere montata sull'altro lato grazie ad un blocco meccanico sulla finestrella,
- le spine di derivazione devono essere differenti a 2, 4 e 2+2, 4+2, 4+4 conduttori e comprendono:
 - spine di derivazione 16 A selezione di fase e precablate con 1 m di cavo FG16OM16 3x1.5mm² (illuminazione ordinaria) e FTG18OM16 (illuminazione di emergenza),
 - spine di derivazione 16 A selezione di fase e con morsetti per la connessione di un cavo,
 - spine di derivazione 16 A selezione di fase, con fusibile ceramico cilindrico 5x20 e con morsetti per la connessione di un cavo L+N+PE,
 - spine di derivazione 16 A trifase, con terna di porta-fusibili cilindrici tipo CH8 (8x31) e con morsetti per la connessione di un cavo 3L+N+PE.

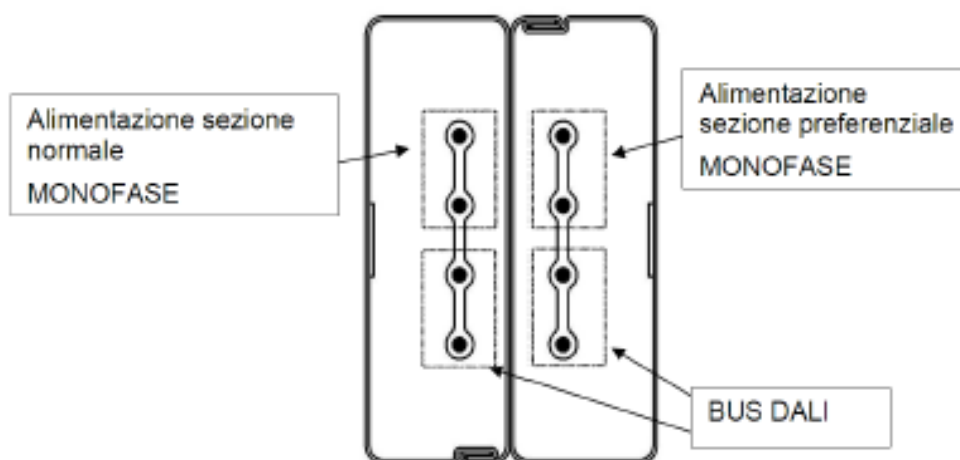
Utilizzo dei Conduttori di Sbarra

I conduttori all'interno delle sbarre vanno utilizzati nei modi seguenti:

Destinazione conduttori per alimentazione linea normale trifase



Destinazione conduttori per alimentazione linea normale monofase



3.13. APPARECCHIATURE DI COMANDO, PUNTI LUCE E PUNTI PRESE

Norme di riferimento

- CEI EN 60309-1 (CEI 23-12/1) Spine e prese per uso industriale Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI 23-48 Ab Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 60670-1 (CEI 23-48 Ab) Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 60669-1 (CEI 23-9) Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare Parte 1: Prescrizioni generali

Apparecchi di comando serie civile

Di tipo modulare componibile da inserire su apposito supporto fissato con viti a scatola incassata a parete:

- involucro isolante e robusto autoestinguente;
- protezione contro i contatti diretti, grado IP2X;
- tensione e frequenza nominali 250 V / 50 Hz;
- tensione di prova a 50 Hz: 2000 V per 1 minuto;
- tipologie previste:

- interruttore unipolare a bilanciere 16 A
- interruttore bipolare a bilanciere 16 A
- interruttore unipolare a tasto luminoso 16 A
- deviatore unipolare a bilanciere 16 A
- invertitore unipolare a bilanciere 16 A
- pulsante a tasto 10 A
- tipo di placca: ABS;
- colore placca: da definire con la D.L.

Apparecchi di comando per uso industriale

Gli apparecchi di comando nei locali tecnici saranno per uso industriale in scatole di PVC rinforzato per montaggio sporgente a parete. Gli imbocchi saranno filettati per raccordo a tubi oppure provvisti di pressatubi; i frutti di comando saranno a norme CEI con fissaggio rapido degli apparecchi e autoestinguenti. I contenitori per montaggio a parete saranno con grado di protezione minimo IP54.

Prese a spina serie civile

Di tipo modulare componibile da inserire su apposito supporto fissato con viti a scatola incassata a parete:

- involucro isolante e robusto autoestinguente;
- alveoli schermati ad accoppiamento reversibile;
- protezione contro i contatti diretti, grado IP2X;
- tensione e frequenza nominali 250 V / 50 Hz;
- tensione di prova a 50 Hz: 2000 V per 1 minuto;
- tipologie previste
- 2P+T 10 A
- 2P+T 16 A
- 2P+T 10/16 A (bivalente)
- 2P+T 16 A (schuko/UNEL)
- tipo di placca: ABS;

- colore placca: da definire con la D.L.

Prese a spina CEE per usi industriali

La serie di prese a spina del tipo uso industriale dovranno avere caratteristiche tecniche di forte resistenza al calore ed agli agenti corrosivi. La tipologia delle prese CEE dovrà essere:

- presa interbloccata con sezionatore rotativo e fusibili;
- presa interbloccata con sezionatore rotativo senza fusibili;
- presa senza interblocco;
- n. poli: 2P+T / 3P+T/ 3P+N+T;
- tensione nominale: 230V / 400V /24V / 48V;
- frequenza: 50 Hz;
- correnti nominali: 16 A – 32 A;
- colori per le diverse tensioni (blu / rosso / viola);
- grado di protezione meccanica IP66;
- montaggio su base singola, base doppia per 2 prese, contenitore flangiato.

Modalità di posa

In generale, le modalità di posa in opera della distribuzione e utenze terminali dovranno essere analoghe a quelle dei singoli componenti descritte nei relativi capitoli (tubi protettivi, scatole di derivazione, accessori di connessione, cavi, ecc.).

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti dovrà essere maggiore di 1,3 per gli ambienti ordinari e maggiore di 1,4 per gli ambienti speciali.

In ogni caso il diametro minimo delle tubazioni da utilizzare dovrà essere 20 mm.

I cavi installati entro le tubazioni dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 metro; i fissaggi dovranno essere sempre previsti sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

Le derivazioni per l'alimentazione di più apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzate all'esterno degli apparecchi stessi in apposite cassette di derivazione; si esclude pertanto la derivazione tra centri luminosi senza transitare attraverso una scatola di derivazione ovvero la

derivazione tra gruppi di presa distanti mediante collegamenti entra esci all'interno della cassetta portafrutto. Sarà vietata inoltre la derivazione tra due scatole contenenti frutti modulari poste sulla stessa parete ma su facciate opposte.

Nel caso di soffitti in laterocemento la cassetta di derivazione dovrà essere posta a parete, salvo diversa indicazione della DL.

È consentito il cavallotto tra le prese e gli interruttori di una stessa scatola (deviatori, ecc.) solo se questi frutti sono predisposti allo scopo.

Le cassette di transito saranno obbligatorie su tracciati comprendenti curve, in modo che tra due cassette di transito non si riscontri mai più di una curva o comunque curve con angoli non inferiore a 90°.

Nei tratti in rettilineo le cassette di transito saranno comunque obbligatorie almeno ogni 5 m.

Per ogni locale dovrà essere prevista una cassetta di derivazione posta lungo la dorsale salvo il caso di locali adiacenti o affacciati, nel qual caso si potrà utilizzare un'unica cassetta di derivazione.

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo circuito (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza dai quadri di piano o di zona).

Il posizionamento degli apparecchi di comando e delle prese dovrà rispettare le seguenti quote, salvo diversa indicazione nei disegni o nei paragrafi precedenti:

| Apparecchiature elettriche | Altezza dal pavimento o dal piano di calpestio all'asse della cassetta (cm) | Distanza dalle porte dell'asse della cassetta (cm) |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Centralini di locale | 160 (140) | |
| Interruttori e pulsanti in genere | 90 | 20 |
| Prese in genere | 30 (60) | 20 |
| Prese per asciugamani elettrici nei servizi (*) | 130÷140 | --- |
| Prese per scaldacqua elettrici nei servizi (*) | >250 | --- |
| Pulsante a tirante (sopra vasca o doccia) | >225 | |
| Prese di alimentazione telecamere, monitor, ecc. | >250 | --- |
| Termostati in genere | 150÷160 (140) | 20 |
| Citofoni e telefoni fissi a parete (parte più alta da raggiungere) | 140 (120) | |
| Apparecchi di segnalazione ottica | 250÷300 | |

() compatibilmente alle distanze di sicurezza previste dalla norma CEI 64-8 sez.701; le misure tra parentesi sono relative a locali adibiti a persone disabili.*

Collegamenti agli utilizzatori

Il collegamento tra tubazioni metalliche o cassette e motori o altre apparecchiature, negli impianti a vista, dovrà essere realizzato con guaina metallica flessibile rivestita in plastica, collegata mediante appositi raccordi, sia dalla parte delle tubazioni o cassette sia dalla parte delle apparecchiature.

Il tipo di guaina da impiegare e dei relativi raccordi dipenderà dal tipo di impianti (normale, stagno, antideflagrante).

Per ogni utilizzatore si dovrà avere la possibilità di verificare visivamente l'interruzione dell'alimentazione.

I collegamenti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte.

Negli impianti con tubazioni in PVC pesante rigido e con cassette in resina esterne i raccordi tra tubazioni o cassette ed utilizzatori dovranno essere eseguiti con guaina in plastica pesante flessibile, con spirale in PVC, liscia all'interno e con raccordi in nylon sui due lati.

Gli apparecchi di comando e le prese di tipo "civile" dovranno essere installati nel rispetto delle quote di installazione riportate sulla norma CEI 64-50.

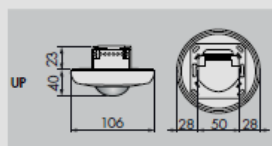
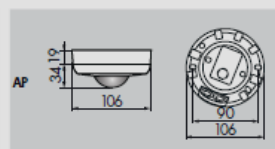
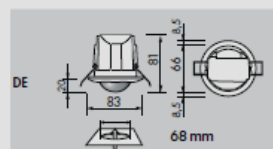
Nei locali tecnici le prese CEE di tipo industriale, i relativi interruttori e la cassetta di alimentazione, saranno installati su una base fissata a muro ad una altezza di circa 1,20 m (bordo inferiore) dal piano del pavimento al finito.

Rivelatore di movimento on-off per accensione bagni e servizi

LUXOMAT® PD3N-1C-AP/-DE/-UP



DE

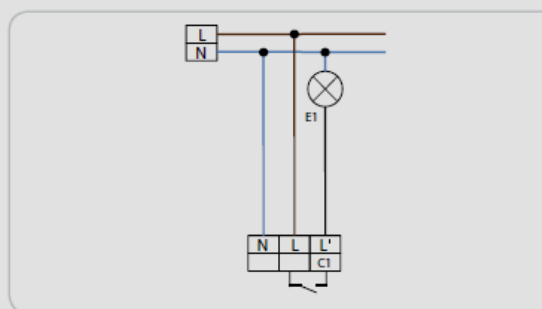
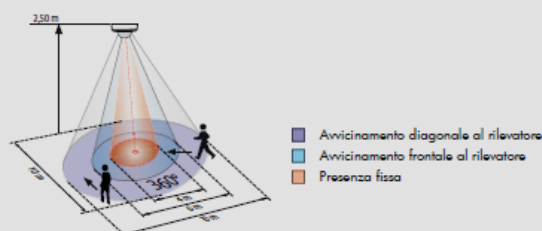


i INFORMAZIONI SUL PRODOTTO

- Rilevatore di movimento a soffitto telecomandabile a distanza
- Un canale per azionamento luci
- Speciale sistema ottico per il rivelamento automatico dei movimenti più impercettibili
- Impulso di allarme: attivazione sicura solo in caso di tre movimenti riconosciuti nell'arco di 9 secondi

■ DATI TECNICI

- ~ 110-240 V AC, 50 / 60 Hz
- ⏻ 0,5W
- ⦿ 360°
- ⌀ 10 m tangenziale
- ⌀ 6 m frontale
- ⌀ 4 m presenza fissa
- IP □ AP= IP44 DE= IP23 UP= IP20 / Classe II
- 🌡 da -25 °C a +50 °C
- 📦 involucro in pregiato PC resistente ai raggi UV
- 👁 IR-PD3N, IR-PD-Mini
- Canale 1 (comando di luce)**
- 💡 2300 W, $\cos \varphi = 1$
- ⚡ 1150 VA, $\cos \varphi = 0,5$
- 🕒 30 s - 30 min oppure impulso per funzione campanello
- 🌞 10 - 2000 Lux



3.14. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Norme di riferimento

- Norma UNI 12464-1 2013 Illuminazione dei luoghi di lavoro
- CEI EN 62722-2-1 (CEI 34-159) Prestazioni degli apparecchi di illuminazione Parte 2-1: Prescrizioni particolari per apparecchi di illuminazione a LED
- CEI EN 62612 (CEI 34-145) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensioni di alimentazione > 50 V - Requisiti di prestazione

- CEI EN 62560/A1 (CEI 34-144) Lampade LED con alimentatore incorporato per illuminazione generale con tensione > 50 V - Specifiche di sicurezza
- CEI 34-156 Guida per la protezione degli apparecchi di illuminazione con moduli LED dalle sovratensioni
- CEI 34-141 Applicazione della IEC 62471 alle sorgenti luminose e agli apparecchi di illuminazione per la valutazione del rischio da luce blu
- CEI EN 60598-2-21/EC (CEI 34-150) Apparecchi di illuminazione Part 2-21: Prescrizioni particolari - Tubi luminosi
- CEI EN 61547 (CEI 34-75) Apparecchiature per illuminazione generale Prescrizioni di immunità EMC
- Norma UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza
- CEI EN 60598-2-22 Apparecchi di illuminazione Parte II: Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza
- Norma UNI EN 1838 Illuminazione di emergenza

Caratteristiche generali

Gli apparecchi di illuminazione devono essere conformi alle relative norme di sicurezza (Norme CEI EN 60598-1 e CEI EN 60598-2-22); in particolare devono essere resistenti alla fiamma e all'accensione (Norma CEI EN 60598-1 art. 13-3). Se sospesi è necessario prestare la massima attenzione che i cavi di alimentazione non vengano danneggiati da eventuali movimenti o dalla eccessiva massa dell'apparecchio stesso. In presenza di sollecitazioni meccaniche che possano danneggiare le lampade o altre parti dell'apparecchio di illuminazione, si devono mettere in atto misure di protezione specifiche.

Tutti gli apparecchi di illuminazione saranno completi di lampade, reattori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea, cavo di alimentazione volante di adeguata lunghezza .

I fusibili dovranno essere sul conduttore di fase.

Caratteristiche generali degli alimentatori elettronici

I reattori elettronici dovranno essere idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n \pm 10\%$ e con frequenza 50 Hz (o in corrente continua ove richiesto).

A seconda dei tipi dovranno avere i seguenti indici di efficienza energetica (EEI):

- A2 per alimentatori elettronici non dimmerabili;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo analogico;
- A1 per alimentatori elettronici dimmerabili di tipo digitale.

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- la disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- l'accensione delle lampade entro 2 s;
- il sistema di preriscaldamento degli elettrodi;
- la riaccensione della lampada dopo la sostituzione della stessa;
- potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI EN 60065 (CEI 92-1) e successive varianti - Apparecchi audio, video ed apparecchi elettronici similari - Requisiti di sicurezza;
- protezione contro i radiodisturbi secondo la norma CEI EN 55015 (CEI 110-2) e successive varianti - Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
- contenuto armonico secondo la serie delle norme EN 61000;
- temperatura limite di funzionamento: $-20\text{ }^{\circ}\text{C} / +50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- campo di regolazione del flusso luminoso dal 3 al 100%;
- flusso luminoso al 100% in caso di momentanea assenza del segnale di controllo;
- accensione a qualsiasi livello del flusso luminoso impostato.

Caratteristiche specifiche per gli alimentatori dimmerabili con segnale di controllo digitale (DALI)

Il sistema di alimentazione dovrà garantire:

- autoindirizzamento del sistema di controllo in caso di sostituzione dell'alimentatore;
- funzionamento del bus di controllo in ingresso indipendente dalla polarità dei conduttori;
- compensazione automatica della corrente di lampada lungo tutto il ciclo di vita della stessa;
- memorizzazione di almeno i seguenti parametri di lampada:
 - ore totali di funzionamento
 - potenza di assorbimento;
 - segnalazione al sistema dello stato di lampada guasta.

Prescrizioni di posa

La posa degli apparecchi di illuminazione potrà avvenire nei seguenti modi:

- incassati nei controsoffitti: saranno fissati ai profilati di sostegno del controsoffitto oppure direttamente alla struttura dell'edificio tramite opportuni staffaggi;
- esterni a soffitto o a parete: saranno fissati direttamente a soffitto e/o parete mediante opportuni staffaggi;
- esterni su condotto sbarra elettrificato: saranno fissati direttamente al di sotto dei condotti tramite appositi accessori in acciaio forniti con il sistema blindo luce;
- esterni a sospensione: saranno sospesi mediante robusti ganci in acciaio fissati alla struttura ed eventuale catena metallica o apposite strutture, anche elettrificate.

Apparecchio LED 48Vdc per illuminazione banchine

KOA LINE STR/GL 40 40K-94 48VDC/DALI-FNM



Codice 0624789490100

Attacco: LED

Sorgente luminosa: LED

Potenza: 36W-48VDC - 350mA

Colore / RAL: Grigio metallizzato / Goffrato

Classe di isolamento: II

Grado di protezione: IP 66

IK-J-xxIP: IK07 2.2J xx5

CRI: 85

Kelvin: 4000°K

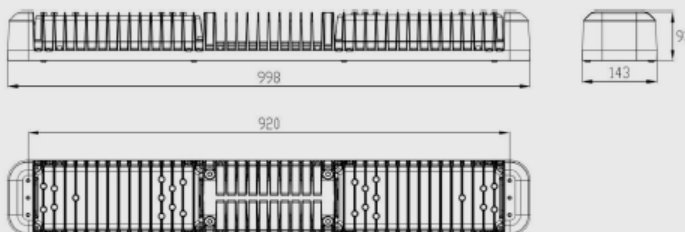
Fattore di potenza: $\cos\phi \geq 0,9$

Ottica: OTTICA SIMMETRICA EXTRA DIFFONDENTE

Flusso della sorgente: 4066 lm

Flusso di apparecchio: 3028 lm

Deprezzamento flusso: L80 B10@60000 h



Descrizione

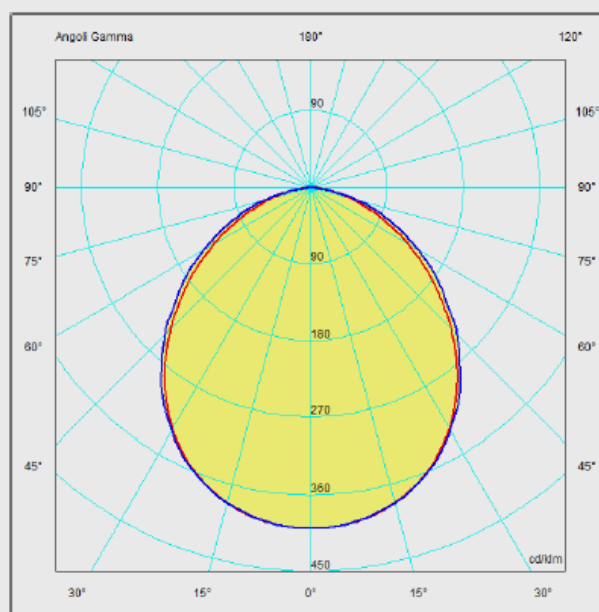
Koaline è una plafoniera LED in alluminio pressofuso adatta per illuminazione di pensiline ferroviarie, completa di presa/spina per una rapida connessione elettrica senza aprire l'apparecchio e senza l'ausilio di utensili. Koaline è completa di 3 moduli da 20 Led ciascuno pilotati da driver a 48VDC - 350mA, completo di dimmerazione con bus DALI, per una potenza max di 36W. La plafoniera è completa di dispositivo di protezione delle parti elettriche contro le sovratensioni di alimentazione e le correnti elettrostatiche generate dalle vibrazioni o indotte dalla vicinanza di linee di alta tensione.

Caratteristiche:

Plafoniera LED da soffitto, per interni ed esterni, costituito da:

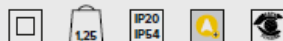
- Corpo in alluminio pressofuso verniciato polveri poliestere previo trattamento di conversione chimica superficiale
- Schermo in vetro piano di sicurezza temprato, serigrafato con finitura satinata
- Ottica simmetrica extra diffondente (S/EW)
- Guarnizione in silicone antinvecchiamento, ad elevata capacità di ritorno elastico
- Connessione elettrica a 48VDC tramite connettore rapido presa-spina esterno IP66 che consente la connessione alla rete senza aprire il corpo illuminante e senza l'ausilio di utensili, adatto per cavi Ø 9 - Ø 12 mm
- Sorgente luminosa a led costituita da 3 moduli da 20 led ciascuno per una potenza max complessiva di 36W
- Staffe di sospensione in acciaio Inox (da ordinare come accessorio)
- Viteria esterna in acciaio inox
- Per consentire l'utilizzo degli apparecchi nelle varie situazioni installative, parete, soffitto e palo, è disponibile una vasta gamma di accessori.

Dati fotometrici

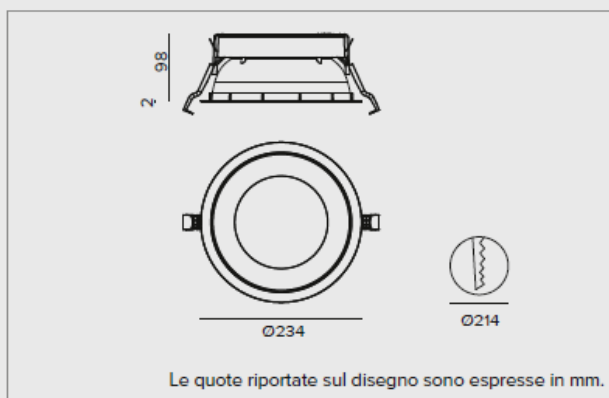


Faretto da incasso LED per illuminazione generale atrio

1T8240DA80 | CCTEVO DOWNLIGHT 214
Downlight da incasso a LED in versione trim



|  | 4000K | H(m) | D(m) | E _{max} (lx) | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|--------|-----------------------|------|-----|
| | Ra80 | | | 88° | | |
| | Fixture Power | 40W | 1 | 1.92 | 2864 | |
| | Source Flux | 5900lm | 2 | 3.85 | 716 | |
| | Fixture Flux | 4945lm | 3 | 5.77 | 318 | |
| | Efficacy | 125lm/W | 4 | 7.69 | 179 | |
| TS1565 | I _{max} =485cd/klm | I _{max} | 2864cd | 5 | 9.61 | 115 |



SORGENTE

LED Chip on Board alta efficienza Ra80.
Classe di efficienza energetica: D
Potenza nominale: 36W
Flusso nominale: 5900lm
Indice resa cromatica: 80
Rf: 92
Rg: 101
CCT nominale: 4000K
Durata utile (L80/B10): >100000h tq +25°C

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

Ottica VWFL per una copertura ampia e grande uniformità di illuminamento. Ottica ad elevata efficienza luminosa, composta da riflettore termoplastico profondo con metallizzazione speculare e coating protettivo antigraffio e schermo di chiusura - in materiale acrilico - olografico e diffondente, recuperatore interno in termoplastico bianco ad elevata riflettanza. Protezione IP54 per la parte visibile a prodotto installato.

Ottica: RIFLETTORE
Apertura di fascio: VWFL
Rendimento ottico: 84%
Flusso apparecchio: 4945lm
Efficienza luminosa: 125lm/W

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dissipatore in pressofusione di alluminio di colore nero. Riflettore in materiale termoplastico metallizzato speculare ad elevata efficienza luminosa e comfort visivo. Guarnizione in silicone per la tenuta ad acqua e polvere. Versione trim con anello integrato bianco.

Colore e finitura: Bianco gesso
Peso: 1,25Kg
Versione: TRIM
Grado di protezione: IP20 per la parte incassata
Grado di protezione: IP54 per la parte in vista

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Driver integrato DALI. Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.

Potenza apparecchio: 40W
Alimentazione: 220-240Vac 50/60Hz
Classe di isolamento: CLASSE 2
Tipo driver / Controllo: DALI
Driver incluso: SI
SAFE FLICKER: P_{st}LM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura

INSTALLAZIONE

Sistema di aggancio ultra rapido no tools per installazioni in controsoffitti con spessore da 0,5 a 30mm.

NOTE

Sistema di controllo Casambi disponibile tramite accessorio. Disponibile su richiesta in versione 110-277Vac.

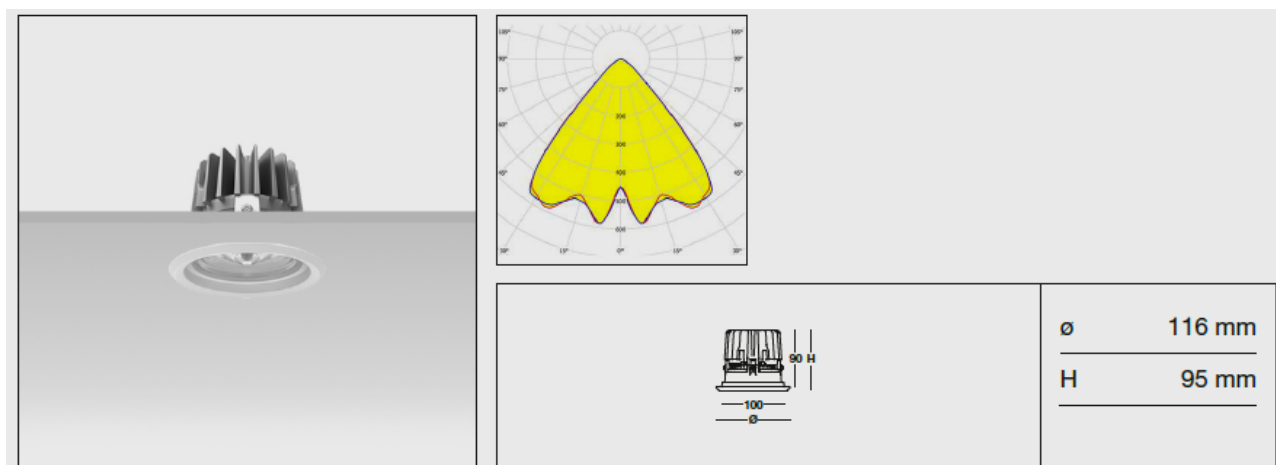
GARANZIA

5 anni.

AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita. Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista. Alimentatore sostituibile da un professionista.

Faretto da incasso LED per illuminazione spogliatoi, servizi e wc



ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 100%, ULOR 0%).
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 1953 lm.
Distribuzione diretta simmetrica wide.
Interdistanza installazione Dtrasv.= 1,56 x hu - Dlong. = 1,56 x hu.
UGR <25 (EN 12464-1).
Angolo di apertura: 84°.
Efficacia luminosa 98 lm/W.
Durata utile (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L70/B10): 80000 h. (tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED compatto da 2000/840.
Classe di efficienza energetica: D.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80 (R9 <50%).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.
Zhaga-compliant Book 3.

MECCANICHE

Dissipatore passivo di calore in pressofusione di alluminio, sovradimensionato, per una ottimale gestione termica del modulo LED.
Parabola ad anelli graduati/concentrici in policarbonato bianco.
Lente esterna trasparente con superficie differenziata lucida e satinata con sistema di raffreddamento e antinsetto in metacrilato.
Fissaggio a molla in acciaio inox.
Dimensioni: diametro 116 mm, altezza 95 mm. Peso 0,635 kg.
Grado di protezione IP44 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
Resistenza meccanica agli urti IK04 (0,5 joule).
Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Unità di cablaggio separata.
Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,95, THD <25%, corrente costante in uscita, SELV, classe II, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 20 W.
ENEC - CE.
SAFE FLICKER: PstLM=<1 e SVM=<1 (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

Incasso in battuta.
Intaglio controsoffitto: 100 mm.
Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito www.3F-Filippi.com.

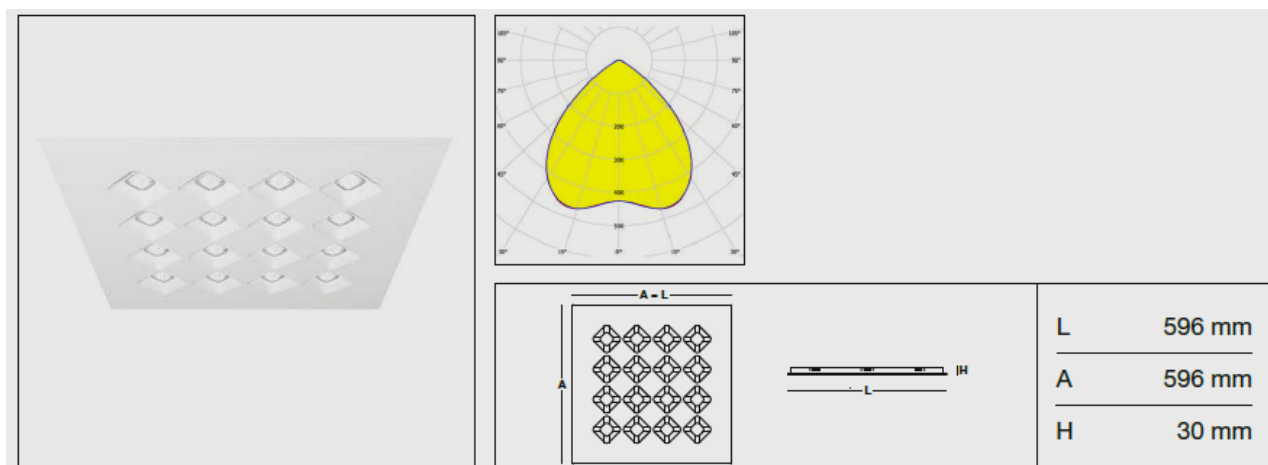
APPLICAZIONI

Ambienti architeturali, commerciali, espositivi, di passaggio, corridoi, negozi, vetrine, di servizio.
In controsoffitti con intercapedini ridotte.

AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
Alimentatore sostituibile da un professionista.

Plafoniera quadrata da incasso LED per illuminazione uffici – ottica UGR



ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100% (DLOR 100%, ULOR 0%).
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 3485 lm.
Distribuzione diretta simmetrica.
Interdistanza installazione $D_{trav.} = 1,39 \times h_u$ - $D_{long.} = 1,39 \times h_u$.
Luminanza media $<1500 \text{ cd/m}^2$ per angoli $>65^\circ$ radiali.
UGR <17 (EN 12464-1).
Efficacia luminosa 124 lm/W.
Durata utile (L95/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L80/B10): 80000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L75/B10): 100000 h. (tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme alla IEC/TR 62778: gruppo di rischio esente RG0 (IEC 62471).
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED quadrato da 25W/940.
Classe di efficienza energetica: D.
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >90 (R9 $>50\%$).
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: $R_f = 92$ $R_g = 101$.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere di colore bianco.
Schermo alveolare diagonale in policarbonato bianco antiriflesso.
Lenti romboidali con superficie differenziata, incisa e prismaticizzata per ottimizzare il direccionamento del flusso luminoso, in metacrilato trasparente.
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D - (EN 60598-2-24)
Dimensioni: 596x596 mm, altezza 30 mm. Peso 3,63 kg.
Grado di protezione IP43 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
Resistenza meccanica agli urti IK06 (1 joule).
Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza 0,95, THD $<25\%$, corrente costante in uscita, classe I, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 28 W.
ENEC - CE.
SAFE FLICKER: $P_{stLM} <1$ e $SVM <1$ (IEC TR 61547-1 e IEC TR 63158), a garanzia di una luce più confortevole e sicura.
Apparecchio conforme EN 60598-2-22 per alimentazione da un sistema di emergenza centralizzato CPSS (Central Power Supply System, comunemente chiamato soccorritore), non incorporato nell'apparecchio - escluso aree ad alto rischio. La potenza e il flusso di default sono pari al 100% in AC e al 100% in DC.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Classe di temperatura T6 max 85°C.
Connessione rapida.
Umidità relativa UR: $<85\%$.

INSTALLAZIONE

Incasso in appoggio.
Altezza contenuta in 30 mm.
Installazione in controsoffitti con struttura a vista.
Installazione successiva al montaggio del controsoffitto, in appoggio sulla struttura in vista, intercapedine minima di 140 mm dal filo inferiore della struttura.
Installazione contemporanea con il controsoffitto, intercapedine minima di 60 mm da filo inferiore struttura.
Tutti gli accessori dedicati a questo prodotto sono consultabili sul Catalogo e sul nostro sito www.3F-Filippi.com.

APPLICAZIONI


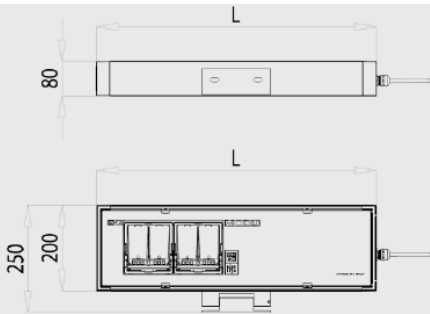
Ambienti di rappresentanza, con videotermini, uffici.
Ambienti con compiti visivi severi, in cui è richiesta una illuminazione diffusa e morbida per un ottimo comfort visivo.
Apparecchio con sorgente CRI >90 conforme al CAM - Criteri Ambientali Minimi per edifici pubblici (D.M. 11 OTTOBRE 2017).






AVVERTENZE

Apparecchio progettato per essere smaltito/riciclato a fine vita.
Sorgente luminosa (solo LED) sostituibile da un professionista.
Alimentatore sostituibile da un professionista.

Armatura per esterni a LED per illuminazione pensiline ingressi FV

Scheda prodotto

| MOD 2.0 PRO | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARATTERISTICHE PRINCIPALI | |
| Applicazioni | Illuminazione stradale, urbana e architettuale. |
| Gruppo ottico | STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e urbane e extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV/SV2: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. ASP/ASC: Ottica asimmetrica per proiezione. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K |
| Classe di isolamento | II, I |
| Grado di protezione | IP66 |
| Dimensioni | Vedere tabella |
| Peso | max 9 kg |
| Superficie esposta | Laterale max 0.05 m ² Pianta max 0.13 m ² |
| Montaggio | Installazione a parete con staffa inclusa. |
| Inclinazione | Regolabile -90°/+90° |
| Moduli LED | Gruppo ottico rimovibile |
| Cablaggio | Piastra cablaggio rimovibile |
| Temp. di esercizio | -40°C / +50°C |
| Temp. di stoccaggio | -40°C / +80°C |
| Norme di riferimento | EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 60598-2-5, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 |
|      | |
| CARATTERISTICHE ELETTRICHE | |
| Alimentazione | 220÷240V 50/60Hz |
| Fattore di potenza | >0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC) |
| Connessione rete | Cavo uscente H07RN-F nx1.5mm ² In opzione: connettore esterno M/F IP66/68 per cavi sezione max.2,5mm ² , Ømax.14mm |
| Protez. sovratensioni | Fino a 10kV Con SPD (in opzione) 10kV / 10kV CM/DM |
| SPD (in opzione) | 10kV-10kA, type 2+3, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita. |
| Sistema di controllo (opzioni) | F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). |
| Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA) | >100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21 |
| MATERIALI | |
| Attacco | Alluminio estruso. Verniciato a polveri. |
| Corpo Dissipatore | Alluminio estruso. Verniciato a polveri. |
| Ganci di chiusura | Molle in acciaio inox. |
| Gruppo ottico | Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268) |
| Schermo | Vetro piano temperato sp. 5mm elevata trasparenza. |
| Pressacavo | Metallico M20x1.5 - IP68 |
| Guarnizione | Poliuretano |
| Colore | Grafite - Cod. 01 |

| APPARECCHIO | OTTICA | CORRENTE LED (mA) | FLUSSO APPARECCHIO* (Tj=25°C, 4000K, lm) | POTENZA APPARECCHIO* (Tj=25°C, Vin=230Vac, FIDA/DAC, W) | EFFICIENZA APPARECCHIO (Tj=25°C, lm/W) | FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm) | POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W) |
|--------------------------|--------|-------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| MOD 2.0 PRO 0F2H1 4.5-1M | S05 | 525 | 1880 | 16 | 117 | 2184 | 13 |
| MOD 2.0 PRO 0F2H1 4.5-2M | STU-M | | 3690 | 30.5 | 120 | 4368 | 26 |
| MOD 2.0 PRO 0F2H1 4.5-3M | STU-S | | 5530 | 44 | 125 | 6553 | 39 |
| MOD 2.0 PRO 0F2H1 4.5-4M | SV | | 7150 | 57 | 125 | 8737 | 52 |
| | SV2 | | | | | | |

Armature per esterni a LED su palo per illuminazione stradale e parcheggi

Scheda prodotto





| ITALO 1 | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CARATTERISTICHE PRINCIPALI | |
| Applicazioni | Illuminazione stradale. |
| Gruppo ottico | STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopeditonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e urbane e extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV/SV2: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. OP-DX/SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione) CRI ≥ 70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K |
| Classe di isolamento | II, I |
| Grado di protezione | IP66 IK09 totale |
| Dimensioni | Vedere disegno |
| Peso | max 7 kg |
| Superficie esposta | Laterale: 0.06m ² – Pianta: 0.18m ² SCx:0.04m ² |
| Montaggio | Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm ÷ Ø60mm (in opzione) Ø60mm ÷ Ø76mm (in opzione) |
| Inclinazione | Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (solo Ø33mm ÷ Ø60mm) |
| Moduli LED | Gruppo ottico rimovibile in campo. |
| Cablaggio | Piastra cablaggio rimovibile in campo. |
| Temp. di esercizio | -40°C / +50°C |
| Temp. di stoccaggio | -40°C / +80°C |
| Norme di riferimento | EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 |









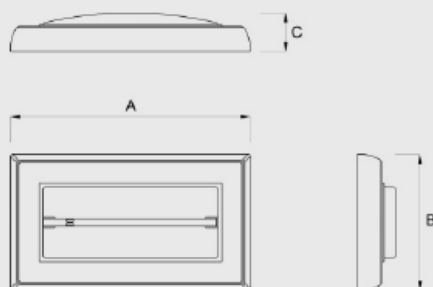
| CARATTERISTICHE ELETTRICHE | |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alimentazione | 220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard $\pm 10\%$. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta) |
| Fattore di potenza | >0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC) |
| Sezionatore | Incluso, con ferma cavo integrato. |
| Connessione rete | Per cavi sezione max. 4mm ² |
| Protez. sovratensioni | Fino a 10kV Con SPD (in opzione) 10kV / 10kV CM/DM |
| SPD (in opzione) | 10kV-10kA, type 2+3, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita. |
| Sistema di controllo (opzioni) | F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18). |
| Vita gruppo ottico (T _q =25°C, 700mA) | >100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21 |
| MATERIALI | |
| Attacco | Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri. |
| Dissipatore | |
| Telaio | |
| Copertura | |
| Gancio di chiusura | Alluminio estruso con molla in acciaio inox. |
| Gruppo ottico | Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268) |
| Schermo | Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza. |
| Pressacavo | Plastico M20x1.5 - IP68 |
| Guarnizione | Poliuretana |
| Colore | Grigio satinato semilucido - Cod. 2B |

| APPARECCHIO | OTTICA | FLUSSO APPARECCHIO* (T _q =25°C, 4000K, lm) | POTENZA APPARECCHIO* (T _q =25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W) | EFFICIENZA APPARECCHIO (T _q =25°C, lm/W) | FLUSSO NOMINALE LED* (T _j =85°C, 4000K, lm) | POTENZA NOMINALE LED* (T _j =85°C, W) |
|----------------------|--------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| ITALO 1 0F2H1 4.5-1M | S05 | 1880 | 16 | 117 | 2184 | 13 |
| ITALO 1 0F2H1 4.5-2M | STU-M | 3690 | 30.5 | 120 | 4368 | 26 |
| ITALO 1 0F2H1 4.5-3M | STU-S | 5530 | 44 | 125 | 6552 | 39 |
| ITALO 1 0F2H1 4.5-4M | SV | 7150 | 57 | 125 | 8736 | 52 |
| ITALO 1 0F2H1 4.7-1M | SV2 | 2420 | 21.5 | 112 | 2765 | 18 |
| ITALO 1 0F2H1 4.7-2M | S05 | 4720 | 40 | 118 | 5530 | 36 |
| ITALO 1 0F2H1 4.7-3M | STU-M | 7030 | 58 | 121 | 8295 | 54 |
| ITALO 1 0F2H1 4.7-4M | STU-S | 8990 | 76 | 118 | 11060 | 72 |
| ITALO 1 0F3 4.5-1M | SV | 2610 | 21.5 | 121 | 2950 | 17 |
| ITALO 1 0F3 4.5-2M | SV2 | 5160 | 39 | 132 | 5900 | 34 |
| ITALO 1 0F3 4.5-3M | STE-M | 7490 | 57 | 131 | 8850 | 51 |
| | STE-S | | | | | |
| | STW | | | | | |

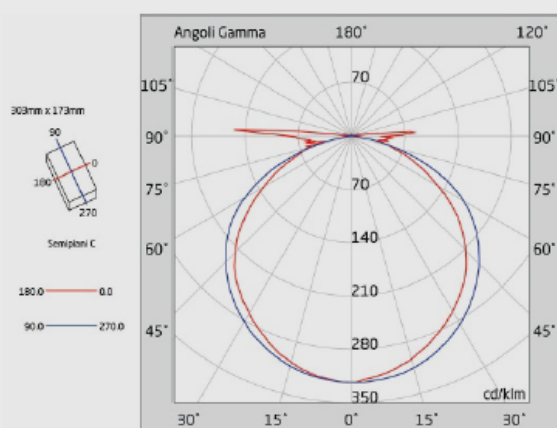
Apparecchio autoalimentato per illuminazione di emergenza e segnalazione US

Codice articolo **LD1512**

Codice descrittivo **LD300L30ABRC**



A=303mm B=173mm C=49mm



Descrizione apparecchio

- LEDY 220LM 3H SE/SA IP42 SPY SYSTEM

Caratteristiche tecniche

- Funzione: Spy System (autonomo con supervisione centralizzata)
- Autonomia: 3h
- Tipo: SE/SA (Solo Emergenza, non permanente/Sempre Acceso, permanente)
- Funzionamento in SA interrompibile tramite interruttore (con accessorio)
- Flusso luminoso minimo in emergenza (EN 60598-2-22): 220lm
- Flusso luminoso con rete: 220lm
- Batteria: Li-FePO4 3,2V 3Ah
- Tipo batteria: Litio ferro fosfato
- Tempo di ricarica batteria: 12h
- Alimentazione: 230Vac
- Potenza assorbita con batteria carica: 5,6W
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP42
- Grado di protezione contro impatti meccanici: IK08
- Temperatura di funzionamento: da 0°C a +40°C
- Colore: Bianco
- Distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838): 17 m
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Conforme a RoHS2 2011/65/UE
- Glow wire 850 °C
- Installazione: parete, soffitto, bandiera*, blindo luce*, incasso*, inclinazione a 45 gradi* (* con accessorio)
- Garanzia 5 anni

Caratteristiche sorgente luminosa

- Tipo: LED
- Fonte luminosa: 3 LED
- Temperatura colore: 6000K

3.15. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Caratteristiche tecniche generali

L'impianto fotovoltaico dovrà essere realizzato in conformità alle norme del comitato 82 e in particolare:

- CEI 82-25 Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione;
- CEI EN 62446 (CEI 82-38) Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica – Prescrizioni minime per la documentazione del sistema, le prove di accettazione e prescrizioni per la verifica ispettiva.

L'impianto sarà costituito, in generale, dalle seguenti apparecchiature:

- moduli fotovoltaici;
- cassette di giunzione lato c.c.;
- inverter per la conversione c.c./c.a.;
- quadri dispositivo di generatore;
- quadro dispositivi di interfaccia;
- reti di distribuzione in corrente continua per il trasporto dell'energia elettrica dai moduli fotovoltaici alle cassette di giunzione e da queste agli inverter di conversione c.c./c.a.;
- reti di distribuzione principale in corrente alternata per il trasporto dell'energia prodotta dagli inverter al quadro dispositivo di generatore, al quadro protezione d'interfaccia fino al punto di connessione con la rete dell'utente, come sopra specificato;

L'impianto sarà realizzato in ogni sua parte e nel suo insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Inoltre l'Appaltatore dovrà reperire in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso i competenti uffici dei vari Enti e dovrà prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione degli impianti.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici dovranno avere caratteristiche elettriche, termiche e meccaniche verificate attraverso prove di tipo.

La conformità alle norme di prodotto dovrà essere dimostrata dall'esito di prove di tipo eseguite presso un laboratorio accreditato EA (European Accreditation Agreement) o che con EA abbia stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

Inoltre i moduli fotovoltaici dovranno essere installati su supporti già predisposti da altra impresa e dovranno essere adatti per tali supporti.

Ciascun modulo dovrà essere accompagnato da un foglio-dati e da una targhetta in materiale duraturo, posto sopra il modulo fotovoltaico, che riportano le principali caratteristiche del modulo stesso, come indicato nella seguente tabella.

| Parametri | Foglio-dati | Targhetta dati |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| Nome del Costruttore | SI | SI |
| Designazione di tipo | SI | SI |
| Tipo di cella e materiale | SI | -- |
| Potenza nominale, P_m | SI | SI |
| Potenza minima garantita o tolleranza % di produzione | SI | SI |
| Tensione alla massima potenza, V_m | SI | SI |
| Corrente alla massima potenza, I_m | SI | SI |
| Tensione a vuoto, V_{oc} | SI | SI |
| Corrente di corto circuito, I_{sc} | SI | SI |
| Tensione massima ammessa per il sistema in cui viene inserito il modulo | SI | SI |
| Temperatura nominale di lavoro della cella, NOCT | SI | Consigliato |
| Certificazioni di prodotto | SI | Consigliato |
| Dimensioni esterne, spessore e peso | SI | -- |
| Coefficienti di temperatura di I_{sc} e V_{oc} | SI | -- |
| Tipo di cornice, di rivestimento frontale e scatola di derivazione | SI | -- |

Ciascun modulo dovrà essere dotato di diodi di by-pass per garantire la continuità elettrica della stringa anche con danneggiamento o ombreggiamenti di una o più celle.

La conformità dei moduli alle norme applicabili dovrà essere specificamente certificata alla presenza di detti diodi.

Nel caso in cui il modulo sia provvisto di cassetta di terminazioni, i diodi di by-pass potranno essere alloggiati nella scatola stessa. In caso contrario dovranno essere cablati all'esterno del modulo e opportunamente protetti.

La cassetta di terminazione, se presente, dovrà avere un livello di protezione minimo IP65 a modulo installato e dovrà essere dotata di terminali elettrici di uscita con polarità opportunamente contrassegnate, coperchio con guarnizioni e viti, nonché fori equipaggiati con appositi pressacavi con ghiera avvitabile (si escludono pertanto passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione") per il cablaggio delle stringhe o attacchi rapidi fissi, questi ultimi con grado di protezione minimo IPXXB quando scollegati e sistema di ritenuta che ne impedisca la sconnessione accidentale.

I moduli possono essere provvisti di cornice o senza cornice da alloggiare in profili già esistenti come se fossero normali vetri (tipicamente in facciate, vetrate e lucernai).

Il costruttore dovrà fornire un certificato di garanzia che comprende la garanzia di prodotto e la garanzia di prestazioni dei moduli fotovoltaici di sua produzione, secondo le seguenti modalità e condizioni:

- garanzia di prodotto: riguardante la garanzia contro difetti di fabbricazione e di materiale;
- garanzia di prestazioni: riguardante il decadimento delle prestazioni dei moduli; il costruttore dovrà garantire che la potenza erogata dal modulo, misurata alle condizioni di prova standard, non sarà inferiore al 90% della potenza minima del modulo (indicata dal costruttore all'atto dell'acquisto nel foglio dati del modulo stesso) per almeno 10 anni e non inferiore al 80% per almeno 20 anni.

Al fine della verifica del periodo di validità della garanzia, l'anno di fabbricazione dei moduli dovrà essere documentato in maniera inequivocabile. A tal riguardo il numero di serie e il nome del costruttore dovranno essere apposti in modo indelebile e visibile sul modulo.

Le caratteristiche tecniche, in condizioni di test standard (1000W/m^2 - 25°C) sono di seguito riportate.

Riferimento commerciale: LG Neon R 380W o equivalente

LG NeON[®]R

LG380Q1C-V5 | LG375Q1C-V5 | LG370Q1C-V5 | LG365Q1C-V5

General Data

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------|
| Cell Properties(Material / Type) | Monocrystalline / N-type |
| Cell Maker | LG |
| Cell Configuration | 60 Cells (6 x 10) |
| Module Dimensions(L x W x H) | 1,700mm x 1,016mm x 40mm |
| Weight | 17.5 kg |
| Glass(Thickness / Material) | 2.8mm / Tempered Glass with AR Coating |
| Backsheet(Color) | White |
| Frame(Material) | Anodized Aluminium |
| Junction Box(Protection Degree) | IP68 with 3 Bypass Diodes |
| Cables(Length) | 1,000mm x 2EA |
| Connector(Type / Maker) | MC4 / MC |

Certifications and Warranty

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Certifications | IEC 61215-1/-1-1/2:2016, IEC 61730-1/2:2016 UL 1703 ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 OHSAS 18001 |
| Salt Mist Corrosion Test | IEC 61701:2012 Severity 6 |
| Ammonia Corrosion Test | IEC 62716:2013 |
| Module Fire Performance | Type 1 (UL 1703) |
| Fire Rating | Class C (UL 790, ULC/ORD C 1703) |
| Product Warranty | 25 Years |
| Output Warranty of Pmax | Linear Warranty* |

* 1) First year: 98%, 2) After 1st year: 0.3% annual degradation 3) 90.8% for 25years
** LG380Q1C-V5 model has UL 1703 certification only

Electrical Properties (STC*)

| Model | LG380Q1C-V5 | LG375Q1C-V5 | LG370Q1C-V5 | LG365Q1C-V5 |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Maximum Power (Pmax) | [W] 380 | 375 | 370 | 365 |
| MPP Voltage (Vmpp) | [V] 37.4 | 37.2 | 37.0 | 36.7 |
| MPP Current (Impp) | [A] 10.17 | 10.09 | 10.01 | 9.95 |
| Open Circuit Voltage (Voc, ±5%) | [V] 42.9 | 42.8 | 42.8 | 42.8 |
| Short Circuit Current (Isc, ±5%) | [A] 10.84 | 10.83 | 10.82 | 10.80 |
| Module Efficiency | [%] 22.0 | 21.7 | 21.4 | 21.1 |
| Power Tolerance | [%] | 0 ~ +3 | | |

* STC (Standard Test Condition): Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25 °C, AM 1.5,

** Measure Tolerance : ± 3%

Operating Conditions

| | | |
|-----------------------------|------------|--------------|
| Operating Temperature | [°C] | -40 ~ +90 |
| Maximum System Voltage | [V] | 1,000 |
| Maximum Series Fuse Rating | [A] | 20 |
| Mechanical Test Load(Front) | [Pa / psf] | 5,400 / 113 |
| Mechanical Test Load(Rear) | [Pa / psf] | 4,000 / 83.5 |

* Mechanical Test Load 5,400Pa / 4,000Pa based on IEC 61215-2 : 2016

(Test Load = Design Load x Safety Factor(1.5))

Packaging Configuration

| | | |
|-----------------------------------------|------|-----------------------|
| Number of Modules Per Pallet | [EA] | 25 |
| Number of Modules Per 40ft HQ Container | [EA] | 650 |
| Packaging Box Dimensions (L x W x H) | [mm] | 1,750 x 1,120 x 1,221 |
| Packaging Box Gross Weight | [kg] | 473 |

Temperature Characteristics

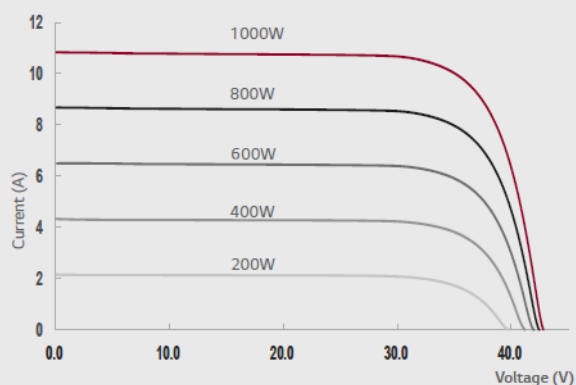
| | | |
|-------|----------|--------|
| NMOT* | [°C] | 44 ± 3 |
| Pmax | [%/°C] | -0.30 |
| Voc | [%/°C] | -0.24 |
| Isc | [%/°C] | 0.037 |

* NMOT(Nominal Module Operating Temperature) : Irradiance 800 W/m², Ambient temperature 20 °C, Wind speed 1 m/s, Spectrum AM 1.5

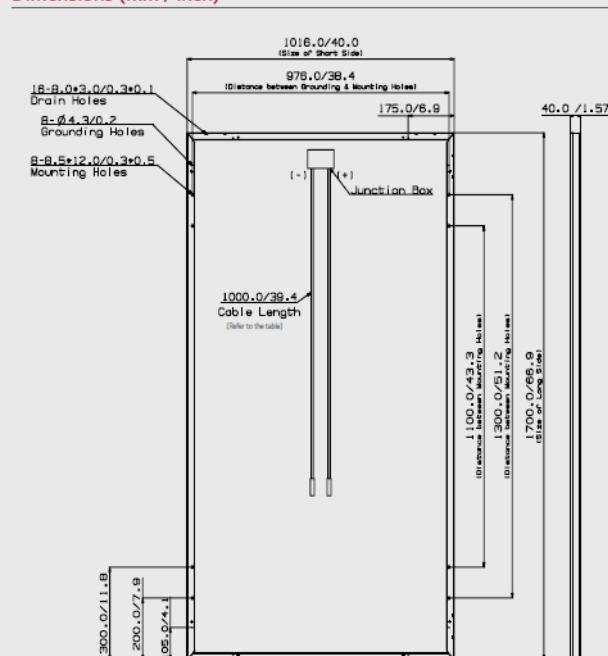
Electrical Properties (NMOT)

| Model | LG380Q1C-V5 | LG375Q1C-V5 | LG370Q1C-V5 | LG365Q1C-V5 |
|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Maximum Power (Pmax) | [W] 286 | 282 | 279 | 275 |
| MPP Voltage (Vmpp) | [V] 37.3 | 37.1 | 36.9 | 36.6 |
| MPP Current (Impp) | [A] 7.67 | 7.61 | 7.55 | 7.51 |
| Open Circuit Voltage (Voc) | [V] 40.3 | 40.3 | 40.3 | 40.2 |
| Short Circuit Current (Isc) | [A] 8.73 | 8.72 | 8.71 | 8.70 |

I-V Curves



Dimensions (mm / inch)



Inverter

L'inverter dovrà essere idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. Il gruppo dovrà essere conforme alle norme su EMC e alla Direttiva Bassa Tensione e dovrà essere dotato di marcatura CE.

I valori della tensione e della corrente di ingresso dovranno essere compatibili con quelli del campo fotovoltaico a cui è connesso, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita dovranno essere compatibili con quelli della rete del distributore alla quale viene connesso.

Il convertitore dovrà essere basato su inverter a commutazione forzata (con tecnica PWM) ed essere in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

I dati di targa, per il lato Generatore Fotovoltaico, dovranno indicare:

- potenza nominale e potenza massima in c.c.;
- corrente nominale e corrente massima in c.c.;
- massima tensione ammessa in c.c.;
- campo di variazione della tensione di MPPT in funzionamento normale.

I dati di targa, per il lato rete c.a., dovranno indicare:

- potenza nominale in c.a. e potenza massima erogabile continuativamente dal convertitore, nonché il campo di temperatura ambiente alla quale tale potenza può essere erogata;
- corrente nominale e corrente massima erogata in c.a. (quest'ultimo dato consente di determinare il "contributo dell'impianto alla corrente di corto circuito");
- distorsione e fattore di potenza ("qualità dell'energia immessa in rete");
- efficienza di picco e condizioni di ingresso/uscita a cui si ottiene la massima efficienza di conversione;
- efficienza a carico parziale (al 5%, 10%, 20%, 30%, 50%) e al 100% della potenza nominale del convertitore, così come per il cosiddetto "rendimento europeo".

L'inverter dovrà essere progettato in modo da evitare, così come nei quadri elettrici, che la condensa si formi nell'involucro IP65; questo in genere è garantito da una corretta progettazione delle distanze fra le schede elettroniche.

Riferimento commerciale: ABB TRIO 50 o equivalente



Dati tecnici e modelli

| Modello | TRIO-50.0-TL-OUTD | TRIO-60.0-TL-OUTD-480 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Ingresso | | |
| Massima tensione assoluta DC in ingresso ($V_{max,abs}$) | 1000 V | |
| Tensione di attivazione DC di ingresso (V_{start}) | 420...700 V (Default 420 V) | 420...700 V (Default 500 V) |
| Intervallo operativo di tensione DC in ingresso ($V_{dmin}...V_{dmax}$) | 0,7x V_{start} ...950 V (min 300 V) | 0,7x V_{start} ...950 V (min 360 V) |
| Tensione nominale DC in ingresso (V_{dc}) | 610 Vdc | 720 Vdc |
| Potenza nominale DC di ingresso (P_{dc}) | 52000 W | 61800 W |
| Numero di MPPT indipendenti | 1 | |
| Intervallo MPPT di tensione DC ($V_{MPPTmin} ... V_{MPPTmax}$) a P_{acr} | 480-800 Vdc | 570-800 Vdc |
| Massima corrente DC in ingresso (I_{dmax}) | 108 A | |
| Massima corrente di cortocircuito di ingresso | 160 A | |
| Numero di coppie di collegamento DC in ingresso | 12 (-SX/-SY), 16 (-SX) | 16 (-SX) |
| Tipo di connessione DC | Connettore PV ad innesto rapido ³⁾ (versione -SX e -SY) Morsettiera a vite (versione Standard e -S) | |
| Protezioni di ingresso | | |
| Protezione da inversione di polarità | Sì, da sorgente limitata in corrente | |
| Protezione da sovratensione di ingresso - varistore | Sì, 2 | |
| Protezione da sovratensione di ingresso - scaricatore per barra DIN | Tipo 2 (versione -SX) / Tipo 1+2 (versione -SY) | |
| Controllo di isolamento | In accordo alla normativa locale | |
| Caratteristiche sezionatore DC (versione con sezionatore DC) | 200 A / 1000 V | |
| Caratteristiche fusibili (ove presenti) | 15 A / 1000 V | |
| Uscita | | |
| Tipo di connessione AC alla rete | Trifase (3W+PE o 4W+PE) | |
| Potenza nominale AC di uscita ($P_{acr} @ \cos\phi=1$) | 50000 W | 60000 W |
| Potenza massima AC di uscita ($P_{acmax} @ \cos\phi=1$) | 50000 W | 60000 W |
| Potenza apparente massima (S_{max}) | 50000 VA | 60000 VA |
| Tensione nominale AC di uscita ($V_{ac,r}$) | 400 V | 480 V |
| Intervallo di tensione AC di uscita | 320...480 V ¹⁾ | 384...571 V ¹⁾ |
| Massima corrente AC di uscita ($I_{ac,max}$) | 77 A | |
| Contributo alla corrente di corto circuito | 92 A | |
| Frequenza nominale di uscita (f_r) | 50 Hz / 60 Hz | |
| Intervallo di frequenza di uscita ($f_{min}...f_{max}$) | 47...53 Hz / 57...63 Hz ²⁾ | |
| Fattore di potenza nominale e intervallo di aggiustabilità | > 0.995; 0...1 induttivo/capacitivo con massima S_{max} | |
| Distorsione armonica totale di corrente | <3% | |
| Sezione massima cavo AC consentita | 95 mm ² rame (150 mm ² alluminio con TRIO-ALUMINUM-KIT) | |
| Tipo di connessioni AC | Morsettiera a vite, pressa cavo PG42 | |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Protezioni di uscita | | |
| Protezione anti-islanding | In accordo alla normativa locale | |
| Massima protezione da sovracorrente AC | 100 A | |
| Protezione da sovratensione di uscita - varistore | Sì, 4 | |
| Protezione da sovratensione di uscita - scaricatore per barra DIN (versioni -SX) | 4, Tipo 2 | |
| Prestazioni operative | | |
| Efficienza massima (η_{max}) | 98.3% | 98.5% |
| Efficienza pesata (EURO/CEC) | 98.0% / - | 98.0% / - |
| Comunicazione | | |
| Monitoraggio remoto | VSN300 Wifi Logger Card (opz.), VSN700 Data Logger (opz.) | |
| Monitoraggio locale wireless | VSN300 Wifi Logger Card (opz.) | |
| Interfaccia utente | LEDs, Display (opzionale) | |
| Interfaccia comunicazione | 2 (RS485) | |
| Ambientali | | |
| Temperatura ambiente | -25...+60°C / -13...14°F con derating 50°C / 140°F | -25...+60°C / -13...140°F con derating 45°C / 113°F |
| Umidità relativa | 4%... 100% condensa | |
| Pressione di emissione acustica, tipica | 75 dB(A) @1 m | |
| Massima altitudine operativa senza derating | 2000 m / 6560 ft | |
| Fisici | | |
| Grado di protezione ambientale | IP65 (IP54 per sezione di raffreddamento) | |
| Sistema di raffreddamento | Aria forzata | |
| Dimensioni (H x L x P) | 725 mm x 1491 mm x 315 mm / 28.5" x 58.7" x 12.4" | |
| Peso | 95 kg / 209 lbs totali, 66 kg / 145 lbs modulo di potenza, 15 kg / 33 lbs per wiring box AC (full optional), 14kg / 31 lbs per wiring box DC (full optional) | |
| Sistema di montaggio | Staffe a parete, supporto orizzontale | |

Sezione interfaccia rete

La sezione di interfaccia rete contiene il sistema di protezione di interfaccia (SPI), il dispositivo di interfaccia (DI) e il sistema di misura dell'energia prodotta.

Il sistema di protezione di interfaccia (SPI), costituito essenzialmente da relè di frequenza e di tensione, è richiesto, secondo la norma CEI 11-20, a tutela degli impianti del Gestore di Rete in occasione di guasti e malfunzionamenti della rete pubblica durante il regime di parallelo.

Per ciascun impianto sarà previsto un quadro elettrico dedicato come sezione interfaccia di rete contenente il sistema di protezione di interfaccia (SPI), il dispositivo di interfaccia (DI).

Il sistema di misura dell'energia prodotta potrà essere installato in cassetta dedicata o all'interno del quadro elettrico di interfaccia.

Cavi e cablaggi

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati con le seguenti prescrizioni:

- Tipo H1Z2Z2-K, con classe di reazione al fuoco minima Eca, per i collegamenti C.C. tra le stringhe di campo e gli inverter
- Tipo FG16(O)M16 0,6/1kV, con classe di reazione al fuoco Cca - s1b, d1, a1 per i collegamenti A.C. tra gli inverter ed il quadro di interfaccia Q-FTV

- Tipo ARG16M16 0,6/1kV, con classe di reazione al fuoco Cca - s1b, d1, a1 per i collegamenti A.C. tra il quadro di interfaccia Q-FTV ed il quadro generale di cabina QGBT

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI 20-22 II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL, oltre che rispondenti al Regolamento CPR (UE 305/2011).

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-".

Saranno dettagliate tutte le condutture elettriche presenti nell'impianto. In particolare, per ciascuna di esse, verranno riportate la sigla, la descrizione, la formazione, il tipo di posa, la lunghezza e la sezione dei cavi, la tipologia e la caduta di tensione percentuale.

Pratiche burocratiche

Dovranno essere svolte dall'Appaltatore tutte le pratiche burocratiche necessarie ad ottenere l'allacciamento dell'impianto fotovoltaico e gli incentivi del "Conto Energia" erogati dal Gestore dei Servizi Elettrici (GSE). Nel dettaglio:

- richiesta di preventivo presso l'Ente Fornitore;
- accettazione del preventivo presso l'Ente Fornitore;
- richiesta di connessione alla rete pubblica (compresa la redazione della documentazione tecnica richiesta dall'Ente Fornitore);
- comunicazione di fine lavori presso l'Ente Fornitore;
- iscrizione dell'impianto al CENSIMP secondo Procedura GAUDÌ (gestione anagrafica unica degli impianti e delle unità di produzione) per attestazione adempimenti (Delibera AEEG ARG/elt 124/10);
- richiesta di incentivazione dell'impianto fotovoltaico tramite il "Conto Energia" (FTV).

A seconda della scelta del Committente dovranno essere attivate una delle due seguenti convenzioni:

- scambio sul posto;
- ritiro dedicato.

Ove necessario, dovrà essere inoltre espletata la pratica di apertura di Officina Elettrica presso l'Agenzia delle Entrate.

Modalità di posa in opera

Le modalità di installazione delle condutture di alimentazione elettrica, degli apparati e dei quadri elettrici dovranno essere le stesse già riportate nei capitoli dedicati.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella posa dei moduli fotovoltaici, ed in particolare:

- la struttura di sostegno dei pannelli e gli ancoraggi al solaio di copertura dovranno essere realizzati in modo conforme agli elaborati grafici e comunque non dovranno ridurre l'efficacia dell'impermeabilizzazione della copertura;
- alla struttura di sostegno dovranno essere poggiati e ancorati dei profili in alluminio sagomati per consentire un rapido ancoraggio dei pannelli fotovoltaici;
- i moduli fotovoltaici dovranno essere posati e ancorati ai profili in alluminio a mezzo di morsetti preassemblati che potranno avere sezione a Z nel caso di fissaggio di pannelli terminali o sezione a omega nel caso di fissaggio tra pannelli contigui;
- i moduli fotovoltaici dovranno essere ancorati ciascuno in 4 punti, disposti sui lati lunghi della cornice dei moduli stessi o comunque secondo le indicazioni del costruttore (in 8 punti in zone particolarmente ventose);
- l'orientamento dei moduli dovrà essere in accordo alle prescrizioni del costruttore stesso;
- i cavi di connessione in serie dei pannelli fotovoltaici dovranno essere agganciati mediante apposite fascette alla struttura metallica di sostegno dei pannelli ovvero dovranno essere posati all'interno dei canali metallici; non saranno ammesse soluzioni con cavi liberi posati sulle coperture e/o pendenti.

Le strutture di sostegno devono essere progettate, realizzate e collaudate in base alle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" indicate dal D.M. 14/01/08, integrate dalle "Istruzioni per l'applicazione delle Norme NTC" di cui al D.M. 14/01/2008, Circolare n.617 del 02/02/2009. Le attività di progettazione e collaudo devono essere eseguite da tecnico abilitato nel settore delle

costruzioni civili. Inoltre, nel caso di montaggio su struttura edile preesistente, deve essere dato parere favorevole dal progettista di tale struttura o comunque da un tecnico abilitato.

4. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI – IMPIANTI SPECIALI E TLC

4.1. IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

Norme di riferimento

- EIA/TIA 568A - 568B: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti
- EIA/TIA 569: Regole e procedure d'installazione
- EIA/TIA 606: Regole per l'amministrazione di sistemi di cablaggio
- EIA/TIA 607: Regole per la messa a terra di cablaggi di tipo schermato
- EIA/TIA TSB67: Test dei sistemi di cablaggio
- ISO/IEC 11801: Regole per il cablaggio strutturato, emesso in ambito internazionale (Comitato ISO)
- EN 50173: Definizione e classificazione del cablaggio strutturato e dei componenti, emessa in ambito europeo dal CENELEC
- EN 50174-1/-2/-3: Regole e procedure d'installazione, emessa in ambito europeo dal CENELEC
- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici

Definizioni

Si indica per sistema **cablaggio strutturato** l'insieme di cavi, prese, armadi ed altri accessori tesi a **distribuire razionalmente** all'interno di un edificio i **segnali voce, dati e video**.

Un sistema di cablaggio strutturato deve essere realizzato secondo una determinata architettura e permettere la trasmissione di informazioni tra le apparecchiature ad esso connesse, costituenti i vari impianti a servizio dell'edificio (telefonia, rete pc, sistema d'allarme, controllo accessi, gestione climatizzazione, etc.).

Un cablaggio strutturato deve inoltre garantire:

- facilità di utilizzo, gestione, riconfigurazione ed ampliamento del sistema (per mezzo di una struttura gerarchica a stella);
- capacità di accogliere tutti i principali sistemi informatici esistenti sul mercato;

- rispetto degli standard in vigore (normalizzazione);
- affidabilità elevata del sistema (utilizzo di componenti di primaria qualità e adozione della “buona tecnica” in fase di realizzazione).

Fanno parte di un sistema di cablaggio strutturato tutti i mezzi fisici su cui viaggiano i vari segnali (cavi, fibre ottiche, prese, armadi, accessori di organizzazione del cablaggio, ecc.), chiamati anche “componenti passivi” di una rete. Non rientrano, invece, nel sistema cablaggio strutturato i “componenti attivi”, quali modem, router, hub, switch, pc, plc, centrali telefoniche, terminali controllo accessi, ecc.

Postazione di lavoro (PdL)

E' il punto di allacciamento delle utenze finali alla rete ed è composto da più prese. Alla stessa presa potranno essere connessi sia apparecchi telefonici (fax, telefoni, modem, etc.), che apparecchi informatici (pc, stampanti, etc.).

Ogni postazione di lavoro sarà composta da almeno n.2 prese RJ45.

Sotto-ripartitore (SR)

E' l'armadio in cui convergono tutte le connessioni alle prese dei PdL del rispettivo piano o zona.

Ripartitore generale (RG)

E' l'armadio di connessione della rete con l'esterno dell'edificio (rete telefonica pubblica e/o RG di un altro edificio). Può fungere anche da SR per il rispettivo piano o zona.

Cablaggio orizzontale

E' l'insieme delle connessioni dei PdL ai rispettivi SR. Sarà eseguito con cavo in rame a 4 coppie intrecciate.

Cablaggio verticale

E' l'insieme delle connessioni tra ripartitori, SR-SR o RG-SR. Può essere eseguito tramite cavi in rame o cavi in fibra ottica.

Caratteristiche del sistema e dei materiali

Il sistema cablaggio strutturato dovrà essere realizzato con componenti di primaria qualità. Per garantire la migliore qualità, il sistema di cablaggio dovrà essere formato da prodotti di un **unico e solo** costruttore, con garanzia sul sistema di almeno 15 anni.

Si riassumono di seguito le caratteristiche del sistema di cablaggio da realizzare e che saranno di seguito meglio descritte:

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Cablaggio orizzontale: | Cavi in rame, di tipo non schermato (UTP), categoria 6 . |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

Presa RJ45

La tipologia della presa, sia lato armadio che lato utente, sarà quella **RJ45**, 8 pin, di tipo non schermato (**UTP**), certificata dal costruttore come di categoria **6**.

A garanzia della performance dei singoli link e quindi del sistema di cablaggio, la presa RJ45, dovrà inoltre:

- essere di un unico e solo tipo nell'intero sistema, utilizzabile sia lato PdL che lato armadio-ripartitore;
- semplicemente e rapidamente connettorizzabile, senza l'utilizzo di particolari attrezzi. La connessione dovrà inoltre avvenire per mezzo di un sistema che garantisca, in fase di installazione, la riduzione al minimo necessario della dipanatura delle coppie del cavo attestato sulla presa;
- permettere, in caso di particolari condizioni installative, l'utilizzo di un accessorio per l'ottimizzazione di un uscita radiale del cavo dal connettore.

Dimensioni indicative della presa: 22,5 x 21,5 x 28,4 mm. (h x l x p).

Postazione di lavoro (PdL)

Caratteristiche generali del **PdL** saranno:

- esecuzione in scatola a parete o incasso tipo 503/504 con modulo di estensione e placca di copertura predisposta per ospitare fino a 3 frutti RJ45;
- tutte le prese associate logicamente ad un singolo PdL e connesse dovranno arrecare un numero identificativo della presa;
- cavo di tipo UTP 4 coppie categoria 6 per ciascuno frutto RJ45 collegato con il ripartitore generale e con lunghezza massima di 90 metri.

Cavo in rame

Le connessioni tra i ripartitori SP ed i PdL saranno eseguite per mezzo di cavo UTP, 4 coppie twistate in filo di rame, categoria 6 24AWG, guaina esterna in PVC. Per garantire un buon margine

operativo, il parametro ACR avrà un valore di almeno 18 dB a 100 MHz e sia positivo a 200 MHz. Il cavo in rame sarà fornito in scatole imballate con pezzature di 305 metri.

Pannelli di permutazione (patch-panel)

Nei ripartitori di piano dovranno essere installati pannelli di permutazione per prese RJ45 (patch panel), metallici di colore nero, installabili su rack 19" e che avranno le seguenti caratteristiche:

- completi di n.24 prese RJ45 categoria 6 già cablate;
- altezza di 1 unità rack, dimensioni 44 x 465 x 69,6 mm. (hxlxp);
- piano di fissaggio prese rientrato, rispetto ai montanti rack della carpenteria, al fine di ottimizzare la curvatura delle patch-cord in prossimità delle prese e quindi migliorare l'organizzazione delle stesse.

Cordoni di permutazione (patch-cord)

Per i collegamenti all'interno dei ripartitori e per i PdL verranno utilizzati cordoni di permutazione (patch-cord), con le seguenti caratteristiche:

- attestazioni con spine RJ45 categoria 6;
- colorazione a scelta tra blu, rosso, verde o giallo;
- lunghezza 3 metri per cablaggio nei ripartitori di piano;
- lunghezza 5 metri per collegamento tra PdL e utente finale.

Pannelli di permutazione fonia

Nel ripartitore generale dovranno essere installati pannelli di permutazione lato fonia con prese RJ45, metallici di colore nero, installabili su rack 19" e che avranno le seguenti caratteristiche:

- completi di n.50 porte RJ45 UTP categoria 3;
- PCB 2 coppie;
- altezza di 1 unità rack, dimensioni 44 x 482 x 255 mm. (hxlxp);
- piano di fissaggio prese rientrato, rispetto ai montanti rack della carpenteria, al fine di ottimizzare la curvatura delle patch-cord in prossimità delle prese e quindi migliorare l'organizzazione delle stesse.

Pannelli passacavi

Al fine di permettere una buona organizzazione del cablaggio ed una corretta tenuta dei cordoni di permutazione all'interno dei ripartitori, dovrà essere installato un adeguato numero di pannelli

passacavi, in prossimità dei pannelli di permutazione (patch-panel) e parti in generale destinate ad accogliere permutazioni.

Questi saranno del tipo ad anelli incompleti, di altezza “rack” pari ad 1 unità, dotati di tre anelli di tenuta e di fessure “mangia cavi” per l’inserimento dei cordoncini verso l’interno della carpenteria. Il posizionamento, quantità e scelta dei pannelli passacavi dovranno essere effettuati in modo da permettere l’organizzazione del massimo numero di permutazioni prevedibili per le parti.

Armadi ripartitori

Gli armadi saranno del tipo adatto per posa a pavimento o a parete, costruiti in acciaio, completi di porta in vetro temperato 19”, profondità 600 mm. e capienza idonea.

Non è richiesto un grado di protezione particolare ma è consigliabile comunque un IP30. Gli armadi saranno completi di tutti gli accessori per la perfetta installazione e configurazione per il cablaggio strutturato (pannelli RJ45, ciechi, cassette, mensole, pannelli passacavo, pannelli prese elettriche, ecc.).

Saranno realizzati in modo da facilitare la manutenzione e l’ampliamento. Gli apparati attivi saranno installati preferibilmente nella parte inferiore (quella che si mantiene a temperatura più bassa).

All’interno degli armadi verranno installate tutte le apparecchiature dell’impianto di rete dati ed accessori vari quali:

- gruppi prese fm 230V esecuzione a rack 19”, complete, ciascuna, di interruttore magnetotermico da 16A con spia luminosa e n.6 prese UNEL con alveoli protetti;
- gruppi di estrazione;
- ripiani rack fissi da 600 mm. di profondità, altezza 2U per installazione dei router (armadio generale);
- ripiani rack estraibili, altezza 1U per installazione di tastiera PC (armadio generale);
- passacavi ad anelli 19”;
- patch panel fonia 50 coppie RJ45 categoria 3 (armadio generale);
- patch panel 24 porte RJ45 FTP 24AWG categoria 6;
- patch cord da 3 metri categoria 6 FTP RJ45/RJ45;
- dadi a gabbia ed accessori vari di minuteria per la perfetta realizzazione.

Ogni armadio dovrà essere fornito in opera completo di tutti gli schemi funzionali e relative certificazioni di rispondenza alle normative di riferimento.

Modalità di installazione dei materiali

Utilizzare componenti certificati dal costruttore come di una determinata categoria non è sufficiente affinché l'intero sistema sia conforme ai parametri della categoria voluta. E' altresì necessario il rispetto di determinate norme d'installazione, nonché di eventuali specifiche indicazioni del costruttore dei materiali.

Alcune regole d'installazione che assicurano la realizzazione a regola d'arte dell'impianto, con particolare riferimento alla parte di cablaggio in rame, sono:

- durante la posa, i cavi devono essere srotolati ed accompagnati al fine di evitare rotture, torsioni, trazioni e deformazioni alle coppie interne. Evitare tassativamente di calpestare i cavi;
- nel fissaggio di cavi o fasci di cavi, evitare di strozzare gli stessi con collari o fascette, ma lasciare sempre del gioco;
- nella posa dei cavi in canalizzazioni, evitare gli spigoli vivi e mantenere raggi di curvatura generosi (6 - 8 volte il diametro del cavo);
- in caso il cavo si danneggi durante la posa (torsioni, rotture, tagli, etc.), DEVE ESSERE SOSTITUITO, MAI RIPARATO!;
- installare i cavi il più lontano possibile da sorgenti di disturbo elettromagnetico;
- separare fisicamente i cavi di segnale da quelli di alimentazione (utilizzando tubazioni separate o canaline a due scomparti);
- rispettare tassativamente la massima lunghezza ammessa di 90 m per il link (tratta tra la presa RJ45 del PdL e la rispettiva presa sul quadro ripartitore).

In corso d'opera **dovranno essere etichettati con criterio logico e razionale tutti i link realizzati**. Detta etichettatura dovrà essere riportata su ogni presa sia lato PdL che lato ripartitori. La numerazione adottata sarà la stessa riportata sui report di certificazione che saranno rilasciati alla Committente ad impianto ultimato.

Certificazione e garanzia

Per ogni link del sistema di cablaggio strutturato realizzato dovranno essere misurati i seguenti parametri:

- **Lunghezza:** Determinata usando il tempo che un segnale trasmesso impiega per tornare indietro alla fine del cavo; è determinante conoscere la velocità nominale di propagazione del cavo (NVP), che varia secondo il modello e/o il costruttore.
- **Wiremap:** Verifica pin-to-pin delle connessioni e della continuità del cavo. Dal risultato sono facilmente identificabili problemi di corto circuito, circuiti aperti o collegamenti errati.
- **Attenuazione:** Misura del segnale perso nel link. Il valore riscontrato viene confrontato con i valori limite legati alla frequenza di misura.
- **NEXT:** Misura dell'ammontare dei segnali trasmessi indotti elettromagneticamente su coppie adiacenti, effettuata all'inizio del cavo.
- **ACR (calcolato):** Calcolato come differenza tra NEXT ed attenuazione, indica la quantità di segnale leggibile al termine del collegamento.
- **FEXT:** Indice del disturbo tra le coppie misurato alla fine del cavo (dove termina la trasmissione). Dipende dalla lunghezza del collegamento.
- **ELFEXT (calcolato):** Valore di FEXT normalizzato: viene eliminata la dipendenza del FEXT dalla lunghezza del collegamento.
- **Return loss:** Rapporto tra potenza trasmessa e potenza riflessa. Indica la quantità di segnale riflessa verso la sorgente a causa di un disadattamento dell'impedenza del cavo.
- **Delay skew:** Differenze di tempo impiegato dalle coppie per la trasmissione di un segnale, misurata come differenza tra la coppia più "veloce" e quella più "lenta".
- **PSNEXT:** Misura dell'effetto NEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.
- **PSELFEXT:** Misura dell'effetto ELFEXT cumulativo di tre coppie sulla quarta.

Le misure dovranno essere eseguite con apposito strumento certificatore, idoneo alla certificazione in classe 6, con il fine di:

- verificare la corretta installazione dei cavi e la corretta esecuzione delle connessioni;
- certificare la conformità del sistema di cablaggio realizzato allo standard della categoria 6.

Dovrà essere rilasciata, alla Committente, la stampa originale delle misure e rispettivi valori misurati, per ogni singolo punto del sistema.

Le operazioni di misura e collaudo dell'impianto dovranno essere eseguite entro il termine di 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, risultante da apposito Verbale a cura della Direzione Lavori.

4.2. IMPIANTO DI RILEVAZIONE FUMI/INCENDIO

Riferimenti normativi

- Norma UNI 9795 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio
- Norma UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- Norme EN 54 Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio
- Norma UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – introduzione
- Norma UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – centrale di controllo
- Norma UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – dispositivi sonori di allarme incendio
- Norma UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – apparecchiatura di alimentazione
- Norma UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di calore – rivelatori puntiformi
- Norma UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fumo – rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- Norma UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fiamma – rivelatori puntiformi
- Norma UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – rivelatori di fumo. Parte 12: rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
- Norma 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
- Norma UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 17: Isolatori di corto circuito

- Norma UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione
- Norma 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
- Norma UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
- Norma UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – altoparlanti
- Norma UNI EN 12845 Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler. Progettazione, installazione e manutenzione
- Norma 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
- Norma UNI ISO 7240-19 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
- Norma CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 0,6/1kV
- Norma CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni (LS0H) con tensione nominale di 100/100 V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici

Sistema di rivelazione

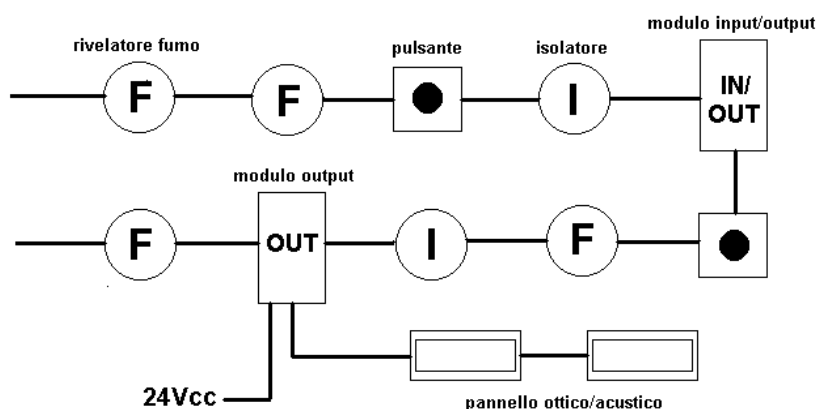
La centrale dovrà essere del tipo indirizzato; si intende che anche i sensori ad essa associati, siano sviluppati con una tecnica di rivelazione simile.

La centrale dovrà essere conforme ai requisiti indicati nelle norme standardizzate europee EN54 parte 2 e 4. La centrale non solo dovrà essere in grado di gestire gli indirizzamenti delle varie unità di rivelazione collegate ma anche di riceverne i relativi segnali.

La centrale stessa dovrà, sulla base di livelli pre-programmati, essere in grado di valutare e decidere la condizione di allarme ; il sensore sarà inteso come un apparato di monitoraggio il cui

compito sarà quello di trasmettere, attraverso la linea di collegamento digitale ed in tempo reale, il valore misurato.

tipico collegamento del loop di rivelazione



Le linee di rilevamento dovranno poter essere configurate con la caratteristica di tipo aperto (classe B) o di tipo a loop, richiuse cioè ad anello in centrale (classe A). Entrambe le configurazioni dovranno consentire la formazione di rami. **Il nostro impianto dovrà essere realizzato in classe A.**

La centrale dovrà essere equipaggiata con una serie di linee di rivelazione e con la possibilità di espandere le stesse fino ad un massimo di 16. Le linee potranno essere in classe A o classe B.

Ogni linea di rivelazione dovrà essere costituita da un cavo ad 1 coppia (2 conduttori). Il cavo così composto dovrà essere in grado di alimentare gli elementi collegati e di trasferire i dati da e per il campo attraverso la codifica digitale dei segnali sovramodulati sulla tensione di alimentazione.

Ogni linea di rivelazione dovrà consentire il collegamento di massimo 128 elementi indirizzati. Gli elementi potranno essere sensori, moduli I/O, pulsanti , ecc.

Non dovranno esserci vincoli nell'ordine consequenziale di indirizzamento degli elementi. Gli stessi dovranno poter essere indirizzati secondo le reali necessità determinate dalle condizioni dell'ambiente.

Il led di indicazione della condizione di allarme posto sull'elemento e su qualsiasi altro indicatore remoto, dovrà avere un funzionamento non determinato dalla centrale.

Tutte le condizioni di allarme visualizzate dai led dovranno potere essere annullate dalla centrale senza la necessità di interrompere l'alimentazione delle linee di rivelazione.

La comunicazione verso ogni elemento dovrà essere basata sulla modulazione di impulsi di posizione o nella modulazione di impulsi di codici. La comunicazione da ogni elemento verso la centrale dovrà essere basata su impulsi di corrente sincronizzati.

Ogni avvisatore manuale dovrà disporre di un indirizzo proprio ed unico e la centrale dovrà essere in grado di identificare e rispondere al funzionamento dell'avvisatore in meno di un secondo.

Non dovranno essere presenti elettroniche o componenti elettrici nelle basi di montaggio di qualsiasi elemento di campo.

La linea di rivelazione dovrà essere in grado di acquisire informazioni non solo da sensori termici o di fumo, ma anche da altri cambiamenti atti a determinare modifiche o variazioni del sistema nella sua globalità, per esempio quelle determinate dal funzionamento di sistemi sprinkler.

La sorgente di queste informazioni dovrà essere identificabile con un indirizzo proprio. Ogni interfaccia utilizzato per tale scopo, dovrà essere appartenente ad una linea di prodotti standard di produzione dello stesso fornitore dei sensori termici ed ottici utilizzati.

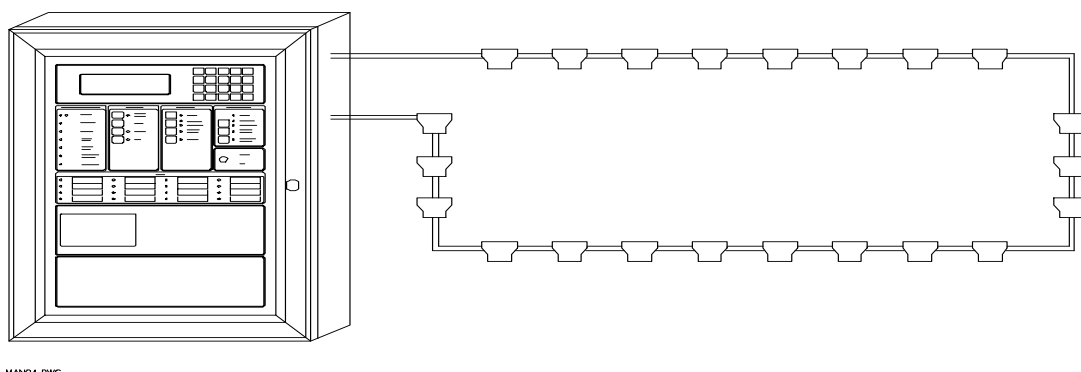
La centrale dovrà essere in grado di identificare il tipo di elemento collegato ad ogni indirizzo al fine di prevenire installazioni non corrette di sensori.

La centrale dovrà essere in grado di identificare l'assenza di un elemento di campo.

Dovrà essere consentita l'installazione di isolatori sulla linea di rivelazione.

L'isolatore dovrà essere in grado di proteggere la linea stessa da corto-circuiti. La centrale dovrà disporre al suo interno, di un isolatore fisso per ogni linea.

La lunghezza totale massima della linea di rivelazione potrà raggiungere i 2 Km. La capacità totale del cavo non dovrà essere superiore a 900nF per singola linea.

Schema tipico di collegamento a loop chiuso in “classe A”*Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali*

Tutte le apparecchiature di impianto dovranno essere conformi agli standard summenzionati.

Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori dei dispositivi.

Ogni scheda delle apparecchiature fornite (centrali, sensori o moduli) dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo.

Tutti i componenti ed i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento continuato, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni.

Distribuzione e cavi

La distribuzione dei cavi del Loop e della linea a 24V sarà realizzata con posa in canali metallici predisposti (per la distribuzione di dorsale), tubazione in PVC halogen free (per la distribuzione ai punti terminali).

Tutti i cavi dovranno essere del tipo a doppio isolamento in modo da possedere una guaina esterna idonea alla posa in canale ed atta a resistere ad abrasioni ed a condizioni di posa in ambienti umidi.

I cavi di alimentazione dei pannelli ottico acustici e delle sirene o campane saranno del tipo resistente al fuoco.

Il cavo utilizzato per le linee di rivelazione incendi (loop) dovrà essere a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO.

Caratteristiche del cavo di segnale ed alimentazione 24Vcc per impianto di rilevazione incendi con riferimento al regolamento CPR (UE 305/2011):

- Cavo resistente al fuoco per le linee di rivelazione incendi (loop) a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO, tipo FG29OH16 100/100V PH60 (resistente al fuoco per 30 minuti), guaina esterna colore rosso: Euroclasse minima Cca-s1b-d1-a1

La sezione del cavo (comunque non inferiore ad 1 mm² per ciascun conduttore) dovrà essere definita come indicato nella tabella sottostante (nell'installazione ad anello, la lunghezza del cavo viene intesa come la lunghezza totale dell'anello); la lunghezza massima consentita è di 1.000 mt.

Nota: Lo schermo dovrà essere uniforme e continuo per tutta la lunghezza della linea ed il collegamento a terra dovrà essere effettuato possibilmente fuori dall'armadio della centrale.

Le giunzioni sui cavi, mediante dispositivi di serraggio o a crimpare devono essere eseguite a regola d'arte con capicorda e/o morsetti che nel tempo non si ossidino o allentino, è sempre preferibile eseguire giunzioni saldate.

Ogni cavo dovrà essere steso nelle tubazioni in un'unica soluzione di continuità. Non saranno ammesse giunzioni se non per le necessarie derivazioni che dovranno comunque essere realizzate nelle cassette di dorsale.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione; tali cassette dovranno essere impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve e comunque ogni 15 metri di percorso rettilineo.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale; infatti si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, RIVELAZ. INCENDIO, ecc., non saranno mai realizzati cavidotti comuni per sistemi a tensioni diverse.

Il cavo utilizzato per il loop di rivelazione dovrà essere a due conduttori e dovrà seguire laddove possibile percorsi d'anello distinti.

4.3. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA DI EMERGENZA (EVAC)

Normativa di riferimento

- Norma 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
- Norma UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio. Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale – altoparlanti
- Norma UNI ISO 7240-19 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
- Norma EN 60065 (CEI 92-1) Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili – Requisiti di sicurezza.
- Regolamento CPR (UE 305/2011) relativamente ai cavi elettrici

Centrale

La centrale sarà in esecuzione a rack e così composta:

- n.1 armadio rack 42 unità modulari, completo di doppio montante interno, porta anteriore trasparente, con doppia possibilità di aperture (destra sinistra). Conforme alle norme CEI 123-48/IEC 670, verniciato a polvere nero bucciato opaco, completo di accessori vari di completamento. Dimensioni (mm) 600 x 600 x 1400;
- n.1 pannello prese multiple per distribuzione rete 230Vac, con interruttore magnetotermico 16 A, spia accensione, altezza 1 unità modulare;
- n.1 CONTROLLER EN 54-16 con funzione di supervisione nel completo rispetto degli standard di sicurezza vigenti nei sistemi d'emergenza vocale, provvede anche alla gestione e al controllo di tutti i segnali audio (evacuazione, allerta e messaggi di normale servizio, inclusa la musica di sottofondo). Sistema di diffusione sonora a 2 canali. Microfono frontale d'emergenza VVFF supervisionato. Generatore di messaggi per diffusione di allarmi vocali a doppio canale (EVAC ed ALERT). USB per la programmazione musica e messaggi. Connessioni RJ45 CAT5 per 6 linee di controllo amplificatori e/o router e/o compatti. 4 linee ridondabili per il collegamento tra i controller (max 6). Due linee ridondabili per le basi microfoniche di emergenza. Due linee per le postazioni di chiamata (max 16 con 7 livelli di priorità). Gestione automatica dell'amplificatore di riserva. Ingresso per alimentazione secondaria (24 Vcc). Sette contatti di ingresso digitali controllati. Tre uscite a

relè. Display grafico. Diagnostica e segnalazione dei vari guasti. Montaggio a rack 19" (altezza 2 unità);



- n.1 ROUTER EN 54-16; unità di espansione zone che, collegata ad una linea di controllo, è in grado di gestire fino a 6 zone con amplificatori esterni di potenze variabili per un massimo di 1000 W. La configurazione massima di sistema prevede l'impiego di 6 controller collegati con 36 router, per un totale di 216 zone. Utilizzabile con segnali di potenza (uscita dell'amplificatore linea 100 V), il router è predisposto per il collegamento di due amplificatori (uno per la musica e uno per la voce): entrambi sono continuamente monitorati. L'amplificatore "musica" svolge anche la funzione di riserva. In funzione delle dimensioni e della configurazione dell'impianto audio, è possibile gestire, con un singolo router, due amplificatori voce (3 zone ognuno) e uno di musica/riserva. Sei zone altoparlanti di uscita a doppia linea A+B. Doppio ingresso 100 V per 1 o 2 amplificatori voce (IN 1 zone 1÷3, IN 2 zone 4÷6). Ingresso 100 V per amplificatore musica/riserva. Possibilità di attivare/disattivare la musica per ogni zona tramite appositi pulsanti frontali. Presa RJ45 per collegamento al controller. Sette contatti di ingresso digitali controllati. Sei uscite open-collector. Due uscite a relè;



- n.xx UNITA' DI POTENZA 480W RMS. Montaggio a rack tramite staffe, uscita 100V, alimentazione 230Vac - 24Vcc;



- n.1 UNITA' DI CARICA SON 24V 6A RACK. Adatto per sistemi a norma EN60849. Certificato EN54-4:2008. Montaggio a rack 2U. Completo di batterie tipo VRLA ricaricabili da 100Ah sigillate al piombo senza manutenzione;
- quota parte di pannelli di aerazione, staffe di supporto, pannelli copri spazio, canaline di cablaggio, ecc.

La centrale dovrà essere fornita completamente assemblata, collaudata e completa di schema a blocchi funzionale del sistema.

Batterie



Applicazioni e Vantaggi Chiave

- + Batterie progettate per ottenere ottime prestazioni e per proteggere da disturbi della rete
- Ideali per:
 - Luci di emergenza
 - Segnaletica
 - Sicurezza & sistemi di allarme
 - Industriale & continuità di processo
 - Applicazioni UPS
 - Trazione leggera
 - Sistemi di accumulo per energie rinnovabili
- + Ottimizzate per scariche fino a 20 ore
- + 10 anni di vita di progetto in tampone a temperatura ambiente controllata
- + VRLA AGM e tecnologia a ricombinazione dei gas, con il 99% dei gas interni ricombinati
- + Nessuna manutenzione; nessun rabbocco
- + Non pericolose per il trasporto via aerea/mare/ferrovia/strada
- + 100% Riciclabili

| Modello | Tensione Nominale (V) | Capacità (Ah) | | | | Peso (kg) | Dimensioni (mm) | | | | Tipi di Terminali |
|-----------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-------|------|-----------|-------------------|
| | | Scarica 20 h 1,75V/el | Scarica 10 h 1,75V/el | Scarica 5 h 1,70V/el | Scarica 1,5 h 1,60V/el | | Lung. | Larg. | Alt. | Alt. Tot. | |
| 12FGL27 | 12 | 27 | 24 | 22 | 18 | 9,0 | 166 | 175 | 117 | 125 | Femmina M5 |
| 12FGL33 | 12 | 33 | 30 | 27 | 22 | 12,0 | 196 | 130 | 159 | 164 | Femmina M6 |
| 12FGL42 | 12 | 42 | 38 | 34 | 29 | 13,8 | 197 | 165 | 170 | 170 | Femmina M6 |
| 12FGL55 | 12 | 55 | 50 | 45 | 37 | 18,2 | 229 | 138 | 207 | 212 | Femmina M6 |
| 12FGL70 | 12 | 70 | 63 | 58 | 49 | 23,2 | 272 | 166 | 191 | 195 | Femmina M6 |
| 12FGL70/L | 12 | 70 | 62 | 57 | 48 | 22,6 | 350 | 166 | 175 | 175 | Femmina M6 |
| 12FGL80 | 12 | 80 | 73 | 67 | 54 | 27,0 | 259 | 168 | 208 | 213 | Femmina M8 |
| 12FGL100 | 12 | 100 | 94 | 85 | 71 | 32,5 | 329 | 172 | 214 | 221 | Femmina M6 |
| 12FGL120 | 12 | 120 | 112 | 102 | 85 | 38,0 | 407 | 173 | 220 | 225 | Femmina M8 |
| 12FGL150 | 12 | 150 | 141 | 127 | 106 | 46,2 | 483 | 170 | 220 | 220 | Femmina M8 |
| 12FGL205 | 12 | 205 | 190 | 172 | 142 | 66,0 | 500 | 226 | 235 | 235 | Femmina M8 |

Alt. Tot. = Altezza totale, terminali inclusi

Caratteristiche Tecniche

- **Griglie:** ottenute per fusione a gravità con lega di piombo-balcio-stagno altamente pura
- **Separatori:** elettrolita completamente assorbito in separatori in fibra di vetro (AGM) ad altissima microporosità
- **Attacco terminale:** inserto filettato che garantisce alta conduttività e permette una facile installazione
- **Sigillatura polare:** passaggi polari ad alta affidabilità, appositamente ideati per prevenire le infiltrazioni di acido in un ampio intervallo di temperatura
- **Valvola di sicurezza unidirezionale:** permette ai gas in eccesso di uscire in caso di sovraccarica
- **Dispositivo antifiama:** previene l'ingresso di scintille o di fiamme all'interno della batteria
- **Contenitore e coperchio:** progettati con pareti spesse in ABS per una elevata resistenza meccanica
- **Autoscarica:** < 2% al mese a 20°C, permette 6 mesi di stoccaggio senza ricarica

Postazioni microfoniche

Ciascuna postazione o base microfonica sarà del tipo digitale, in versione da tavolo, preamplificata per chiamate generali e selettive fino a 6 zone, completa di pulsanti di chiamata a rilascio e a

ritenuta, pulsanti di selezione zona programmabili. Possibilità di configurazione del livello di priorità (fino a 7) e regolazione della sensibilità del microfono, completa di spia di accensione e di segnalazione di occupato.

Collegamento tramite connettori RJ45 e cavi CAT5e SF-UTP diretti in uscita dalla centrale.




Diffusori acustici

Le rete di diffusori acustici coprirà tutte le zone con presenza di persone, in modo che l'allarme acustico possa essere udito da tutti.

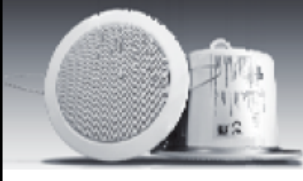
Il posizionamento dei diffusori riportato sugli elaborati di progetto è indicativo e dovrà essere concordato in corso d'opera in accordo con il fornitore dell'impianto, anche a seguito di specifico sopralluogo e di eventuale misura strumentale per la verifica dei rumori di fondo dei vari ambienti.

Le caratteristiche tecniche dei diffusori saranno definite in base al locale di installazione con le seguenti prescrizioni:

- locali senza controsoffitto: diffusori da parete/soffitto in materiale plastico, con trasformatore incorporato, potenza regolabile 6-9W;

| IMMAGINE | CARATTERISTICHE | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| | TIPO INSTALLAZIONE | SOFFITTO |
|  | MATERIALE | CORPO IN ABS AUTOESTINGUENTE CON GRIGLIA FRONTALE METALLICA |
| | GRADO DI PROTEZIONE | IP44 |
| | NUMERO ALTOPARLANTI | 1 |
| | POTENZA NOMINALE | 6W |
| | POTENZA REGOLABILE | 6-3-1,5W |
| | TENSIONE DI LINEA | 50-70-100V |
| | RISPOSTA IN FREQUENZA | 150-10000Hz |
| | EFFICIENZA (1W/1m) | 88Db |
| | PRESSIONE ACUSTICA (P _{nom} /1m) | 95Db |
| | ANGOLO DI DISPERSIONE | 150° (2kHz) |
| | DIMENSIONI | 258x169x72mm |
| | PESO | 0,75Kg |

- locali con controsoffitto: diffusori da incasso in materiale plastico con trasformatore incorporato, potenza regolabile 6-9W;

| IMMAGINE | CARATTERISTICHE | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| | TIPO INSTALLAZIONE | INCASSO IN CONTROSOFFITTO |
|  | MATERIALE | ACCIAIO |
| | GRADO DI PROTEZIONE | IP32 |
| | NUMERO ALTOPARLANTI | 1 |
| | POTENZA NOMINALE | 6W |
| | POTENZA REGOLABILE | 6-3-1,5-0,75W |
| | IMPEDENZA | 1667-3333-6667-1333Ω |
| | RISPOSTA IN FREQUENZA | 60-20000Hz |
| | EFFICIENZA (1W/1m) | 82Db |
| | PRESSIONE ACUSTICA (P _{nom} /1m) | 90Db |
| | ANGOLO DI DISPERSIONE | 131/76° (1/4kHz) |
| | DIMENSIONI | Ø135x115mm |
| | PESO | 0,9Kg |

- banchine ed aree esterne: diffusore a tromba da 20W, che offre un'alta pressione sonora, rendendo questo diffusore ottimale sia per il parlato che per i segnali di allarme. Inoltre tale prodotto è ideale per un utilizzo all'esterno ed per grandi distanze. Grazie al suo supporto di acciaio previene la formazione di ruggine; il supporto è progettato per permettere rotazioni del diffusore superiori a 180°. Grazie al materiale ABS plastico con cui è costruito, il diffusore è in grado di resistere alle più avverse condizioni atmosferiche. Il diffusore è equipaggiato con un trasformatore 100V di alta qualità con diverse potenze selezionabili tramite un selettore a vite.

Caratteristiche tecniche

| | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Potenza RMS in Watts | 20 |
| Selezione potenze del trasformatore, 100V in watts | 20/10/5/2.5 |
| Impedenza trasformatore in ohm, 100V | 500/1k/2k/4k |
| Linea 70.7 volt, Watt | 10 / 5 / 2.5 / 1.25 |
| Risposta in frequenza in Hz | 250 – 8,00 |
| Sensibilità S.P.L. , @ 1m, 1 watt , in db | 101 |
| Sensibilità S.P.L. , @ 1m, in db | 114 |
| Dispersione a 1000KHz, in gradi | 130/70 |
| Fattore Q in direttività a 1k/2kHz | 4.9/13.6 |
| Dimensioni in mm | Diametro 203 x 254 |
| Peso netto in Kg | 1.7 |
| Finitura colore | Grigio ral 7035 |
| Materiale costruzione diffusore | ABS plastica con inibitori UV |
| Montaggio | Staffa ad U in acciaio |
| Accesso connessione | N°2 pressacavo IP65 |

Componenti di impianto

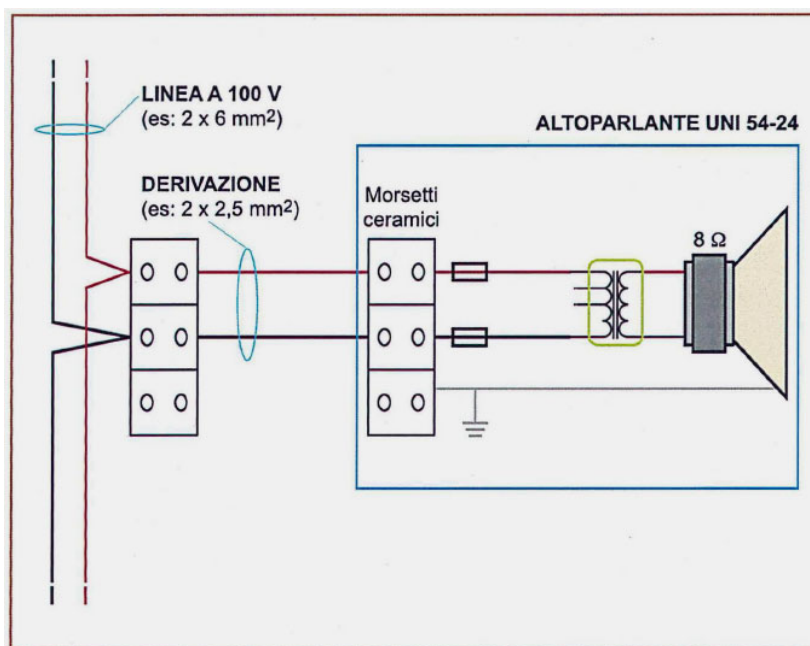
Cavi e altoparlanti

Devono essere utilizzati cavi conformi alla norma CEI 20-105 Variante V2, resistenti al fuoco e a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi, con la guaina di colore viola. Tali cavi hanno recepito la classificazione di cui al CPR con la seguente denominazione: FTS29OM16 100/100V.

La norma UNI EN 54-3 è molto vaga circa l'obbligo di separare i cavi EVAC dagli altri circuiti, ma tale separazione è consigliabile anche per motivi di interferenze elettromagnetiche.

La norma richiede una sezione minima di 0,5 mmq. La caduta di tensione non deve superare il 10%.

A tal fine, occorrono spesso sezioni maggiori per le dorsali, anche fino a 6 mmq. In genere i morsetti degli altoparlanti possono ricevere conduttori di sezione massima di 2,5 mmq. La seguente figura mostra la derivazione tipica tra la dorsale e l'altoparlante.

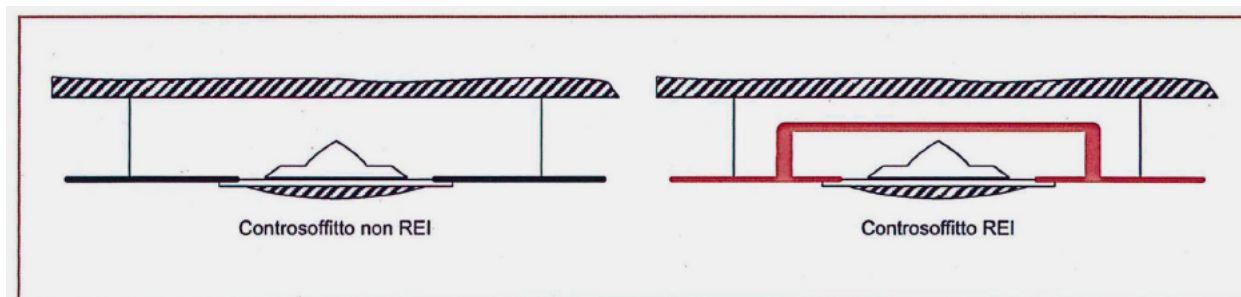


La norma richiede un tempo di resistenza al fuoco di trenta minuti (PH30), per costruzione del cavo o per installazione.

La norma CEI 20-105 prevede una resistenza al fuoco PH30. I vari decreti ministeriali relativi alla prevenzione incendi richiedono in genere un tempo minimo di funzionamento dell'EVAC variabile da 30 min a 120 min.

In ogni caso la resistenza al fuoco dei cavi serve a poco nei locali serviti dagli altoparlanti, perché le persone devono evacuare in fretta in caso di incendio nel locale stesso. La resistenza al fuoco del circuito serve principalmente in caso di incendio nei locali attraversati dalle linee che alimentano gli altoparlanti. Infatti se un incendio in questi ultimi locali interrompe la linea gli altoparlanti non sono più alimentati, salvo circuiti in loop.

Nel caso in cui un altoparlante è installato in un controsoffitto con resistenza al fuoco specificata, occorre ripristinare tale resistenza al fuoco, come di seguito rappresentato.



Alimentatori

In caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria l'impianto EVAC deve essere alimentato da una sorgente di sicurezza, in genere un alimentatore conforme alla norma UNI EN 54-4.

Dopo l'interruzione dell'alimentazione ordinaria (rete) la sorgente di sicurezza deve essere in grado di alimentare l'EVAC (a riposo) per 24 h e successivamente per altri 30 min dopo la sua entrata in funzione.

Gli alimentatori devono essere alimentati da proprio circuito, in modo da non risentire di guasti in altre parti dell'impianto utilizzatore (devono quindi essere alimentati, se possibile, a monte dell'interruttore generale o immediatamente a valle, in analogia alla norma UNI 9795). L'interruttore di alimentazione non deve essere accessibile alle persone comuni e deve portare la scritta: "Allarme antincendio/vocale. Non aprire".

4.4. IMPIANTO DI TELEFONIA SELETTIVA

L'impianto di telefonia dovrà servire il controllore della circolazione di Bovisa e gli enti di piazzale. L'impianto consentirà le chiamate selettive anche con le stazioni limitrofe o i DCO delle tratte adiacenti (Milano - Seveso e Passante Ferroviario).

Attualmente gli impianti di telefonia selettiva della tratta Milano Seveso sono del tipo Telefin TDS/64 in tecnologia Philips S2, mentre gli impianti di telefonia del passante ferroviario (RFI) sono in tecnologia STSI Telefin.

Il nuovo impianto dovrà gestire la stazione di Bovisa caratterizzata da segnalamento con ACC-M diviso su tre posti periferici (Fabbricato Viaggiatori, P.P. Nord e P.P. Sud). I tre posti periferici saranno realizzati come stazioni differenti su linea DCO selettiva in tecnologia Philips S2.

Caratteristiche comuni ai vari posti periferici.

Ciascun posto periferico è realizzato con cestelli porta schede che occupano tre posti in armadio ATPS e possono contenere ciascuno 13 schede. In ogni cestello sono installate schede di alimentazione, una scheda CPU (o scheda di espansione se in configurazione slave), schede supporto per schede servizi e schede interfaccia 4 telefoni. Le suonerie sono gestite tramite appositi pannelli con capacità massima di 18 suonerie.

L'impianto si intende realizzato a regola d'arte e configurato per il corretto funzionamento a dare un sistema completamente funzionante.

Ferrovienord è già dotata di sistema per la telediagnostica degli apparati Telefin già in suo possesso.

Di seguito una descrizione dettagliata dei singoli componenti.

Scheda CPU e scheda di espansione

La scheda CPU costituisce il centro di governo del sistema. È dotata di interfaccia serale RS232 su connettore a 9 pin per l'aggiornamento del firmware e dei file di configurazione del sistema.

Sul pannello frontale ospita anche una connessione seriale RS485 su connettore RJ11 (accessibile anche in morsettiera sul lato posteriore) per la connessione ad un sistema di supervisione, il tasto di reset hardware e i led di stato.

La scheda è dotata di due interfacce in fibra ottica multimodale per consentire l'espansione del sistema fino a 5 cestelli; ciascuna interfaccia in fibra ottica è dotata di led di stato.

La memoria contenente i parametri di configurazione è rimovibile al fine di trasferire la configurazione facilmente in caso di guasto alla scheda.

L'espansione del sistema in altri cestelli è consentito dalla scheda di espansione che è anch'essa dotata di due interfacce in fibra ottica e consentono l'aggiunta di ulteriori 4 cestelli slave. Le schede di espansione sono dotate di led per segnalare lo stato delle connessioni in fibra ottica.

Scheda alimentatore

La scheda alimentazione prende l'alimentazione a 24 Vcc erogata dai pannelli alimentatori per generale le tensioni di alimentazione necessarie al funzionamento delle componenti elettroniche delle schede. L'erogazione avviene tramite diodi di blocco per consentire il parallelo di due schede di alimentazione sul bus interno al cestello. La scheda può anche fornire la tensione di 150 V per il funzionamento delle linee BL e AS6-12-27-81 e gli apparecchi BC.

Scheda supporto 4 moduli

La scheda supporto 4 moduli consente l'installazione di 4 moduli funzionali (schede di espansione) all'interno del cestello. La scheda presenta anche dei led per la segnalazione dello stato delle singole schede di espansione.

Modulo interfaccia utente generico 2-4 fili

Il modulo utente, da installare nell'apposita scheda supporto, deve consentire l'interfaccia con i circuiti 2/4 fili per circuiti selettivi (DC, DCO, DOTE, MAN, TDS). Può anche essere utilizzato come interfaccia di fonìa per impianti di diffusione sonora, di registrazione legale o come interfaccia di emulazione.

La scheda supporta il funzionamento sia su coppie pupinizzate che su coppie resistive sia per gli impianti derivati che per le sezioni di trasmissione e ricezione (gestibili singolarmente)

Modulo interfaccia linea BCA

Il modulo di interfaccia, da installare nell'apposita scheda supporto, consente il collegamento con linee BCA tramite interfaccia FXO.

Modulo interfaccia RS485/422

Il modulo utente, da installare nell'apposita scheda supporto, contiene l'implementazione di due interfacce seriali optoisolate RS485 half-duplex utilizzabili come una un'unica interfaccia RS422. È utilizzabile per la gestione di pannelli esterni, ad esempio per la gestione delle T luminose fino ad un massimo di quattro.

Scheda interfaccia 4 telefoni ISDN

La scheda contiene 4 interfacce per la connessione di altrettanti telefoni ISDN. Tutte le interfacce sono dotate di convertitore per la telealimentazione disattivabile tramite ponticelli.

Il collegamento ai telefoni può avvenire sia con morsettiera sul retro che tramite connettori RJ11 installati sul frontale.

Pannello gestione suonerie

Il pannello, in formato standard per armadio ATPS, contenente la circuiteria per il controllo delle suonerie e T luminose a 150 V per un massimo di 18 suonerie. Il collegamento con il concentratore telefonico è previsto con interfaccia seriale.

Pannelli alimentazione

Il complesso di pannelli di alimentazione è costituito da un pannello "AC/DC" e da un pannello Schede.

Il pannello AC/DC contiene le componenti elettriche per la conversione della tensione in ingresso a 150 o 230 Vca a 24 Vcc per l'alimentazione del pannello alimentatore. Ciascun pannello AC/DC è dotato di due ingressi alimentabili in configurazione normale/riserva.

Il pannello alimentatore contiene delle schede elettroniche che regolano la tensione in uscita dal convertitore e consentono il collegamento con batterie per il funzionamento degli impianti in caso di mancanza di tensione di rete. Le schede consentono la generazione della tensione alternata di 100 V per il funzionamento degli apparecchi telefonici di tipo BC o BL.

Pannelli protezione

I pannelli protezione contengono delle strisce Krone per l'attestazione delle coppie protette e non protette e consentono l'inserzione degli scaricatori per la protezione delle apparecchiature elettroniche in caso di sovratensioni sul cavo.

Componenti installati nel solo fabbricato viaggiatori.

Nel fabbricato viaggiatori si trova l'ufficio del Direttore della Circolazione, pertanto nel CTS in esso ubicato dovranno essere installate schede per l'aggiunta di funzionalità aggiuntive a partire dal controllo della postazione di lavoro e la comunicazione con le stazioni adiacenti e con i DCO del Passante ferroviario e della tratta Affori – Seveso – Asso.

Modulo interfaccia linea generica 2 fili

Il modulo utente, da installare nell'apposita scheda supporto, consente il collegamento ad una linea di tipo BC, BL, BCA o selettiva AS. L'interfaccia è configurabile tramite ponticelli e ha una configurazione dedicata alle linee BL corte.

Modulo interfaccia telefono ISDN

Il modulo utente, da installare nell'apposita scheda supporto, consente il collegamento ad una telefono ISDN tramite apposita borchia.

La scheda è, inoltre, in grado di telealimentare il telefono selezionando tra le sorgenti di alimentazione disponibili.

La dotazione comprende un apposito fusibile di protezione in caso di corto circuito.

Modulo interfaccia console DIGITEL

Il modulo utente, da installare nell'apposita scheda supporto, consente il collegamento ad una consolle DIGITEL.

L'interfaccia è del tipo a 4 fili con segnalazioni in banda fonica e consente la telealimentazione della consolle.

Postazione di lavoro

La postazione di lavoro sarà costituita da una consolle a 3 moduli con microtelefono e vivavoce. Le funzionalità saranno divise tra funzionalità DM (chiamate stazioni e DCO tratte adiacenti) e funzionalità DCO.

Le funzionalità "DM" saranno gestite tramite tastiera e microtelefono, mentre le funzionalità "DCO" per le comunicazioni con i telefoni stagni di piazzale saranno gestite principalmente in modalità viva voce. Le chiamate da e verso i telefoni di piazzale saranno realizzate e visualizzate tramite apposito emulatore collegato alla consolle con collegamento seriale.

La postazione emulatore sarà realizzata con macchina virtuale collegata ad un Thin Client con monitor, mouse e tastiera dedicati.

Caratteristiche dei cavi telefonici.

È prevista la fornitura di cavi telefonici armati per il collegamento dei due PP esterni al fabbricato di stazione e il ripristino delle dorsali telefoniche interferenti con gli interventi previsti in progetto.

Il cavi dovranno essere conformi alle relative specifiche tecniche di fornitura RFI e al regolamento 305/11 con classe di reazione al fuoco B2ca, s1a, a1, d1. I cavi oggetto di fornitura sono del tipo a 20 coppie complessive da 9/10 e capacità di 33 nF/km sigla TE3 18 X2 X 0,9 Q + 2 X 2 X 0,5 Q/A5M con schermo in alluminio e a 28 quarte da 9/10.

Per il collegamento tra i singoli telefoni e gli armadi telefonici è previsto l'utilizzo di cavi a 4 coppie da 7/10 armati con protezione interna ed esterna di tipo "M" antifiamma e a bassa emissione di fumi e gas tossici con categoria Cca, s1b, a1, d1.

I cavi principali saranno attestati o sezionati in armadio in apposite teste del tipo TT3/20 per i cavi a 20 coppie, mentre per i cavi di dimensione maggiore è prevista la realizzazione di giunte per il ripristino della continuità di posa esistente.

I cavi a 4 coppie saranno terminati in teste TA10 utilizzando una testa ogni 2 cavi e installate in armadio attraverso apposito telaio di installazione.

4.5. TELEINDICATORI E OROLOGI

Display riepilogativo 10+2 righe

Il display a LED riepilogativo 10 righe treno è un pannello a messaggio variabile composto da una matrice dinamica a LED monocromatica. Il display è destinato per l'utilizzo in ambienti pubblici ferroviari stazionari e fornirà le informazioni dei treni ai passeggeri.

La fornitura dovrà comprendere gli staffaggi predisposti per le diverse applicazioni del cartello (applicazioni a palo, sottopensilina, a muro, ecc.) e dichiarazione di conformità dei componenti oggetto della fornitura ai requisiti applicabili della Specifica Tecnica di Interoperabilità (STI) Persone a Mobilità Ridotta (PMR) emessa con regolamento (UE) n° 1300/2014 della Commissione del 18/11/2014 in particolar modo richiamati ai punti:

- 5 Componenti di interoperabilità
 - 5.3.1.1 Display.

Le principali caratteristiche tecniche che dovranno essere rispettate sono le seguenti:

| - Informazioni Generali | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normative di riferimento: | EN 50121-4 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Compatibilità elettromagnetica - parte 4: Emissione ed immunità delle apparecchiature di segnalamento e telecomunicazioni EN 61000-3-2 – Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase) EN 60529 – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) EN 60068-2-1 (test Ad) – Prove ambientali - Parte 2-1: Prove - Prova A: Freddo EN 60068-2-2 (test Bd) – Prove ambientali - Parte 2-2: Prove - Prova B: Caldo secco |
| Versione: | Singola faccia |
| Applicazione: | Outdoor (installazione in posizione protetta) |
| Modalità di installazione: | Landscape |
| - Meccanica | |
| Dimensioni massime: | 930 (B) x 570 (H) x 120 (P) mm |
| Materiale contenitore: | Alluminio/Acciaio Verniciato a polvere RAL9006 – 50% gloss |
| Grado di protezione: | Minimo IP55 |
| Portella: | Effetto portella “tutto vetro” con incollaggio vetro frontale esterno |

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| | Apertura frontale incernierata per agevolare la manutenzione |
| Protezione frontale: | Vetro di sicurezza stratificato, temperato antiriflesso e antisfondamento |
| Ventilazione: | Assenza di ventilazione con scambio d'aria con l'esterno (Filterless) |
| - Caratteristiche elettriche | |
| Alimentazione: | Tensione nominale: 230V _{AC} ± 10% |
| Frequenza funzionamento: | 47 ÷ 53Hz |

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Caratteristiche ambientali | |
| Temperatura di funzionamento: | -20°C ÷ 40°C – Temperatura ambiente |
| Umidità: | 10 % ÷ 60 % R.H. (ambiente, senza condensazione) |
| Sistema riscaldante: | NO |
| - Sistema di comunicazione | |
| Tipologia: | 1x LAN Ethernet 10/100Mbps TCP/IP |
| | Fibra ottica multimodale LAN Ethernet 10/100Base FX (Media converter all'interno del display) |
| Protocollo: | Ferrovie Nord - Data Protocol |
| - Specifiche ottiche | |
| Colore LED (Wavelength): | Amber 590nm ±5 |
| Luminosità massima (@ 25°C Ambiente): | minimo 1500 cd/mq |
| Passo matrice LED: | 3 (W) x 3 (H) mm |
| Area matrice LED: | Orizzontale min. 260 pixel |
| | Verticale min. 144 pixel |
| Angolo di visione: | = >120° verticale e orizzontale |
| Controllo luminosità | Automatico tramite sensore frontale |
| Altro: | Verniciatura nera schede grafiche successiva al montaggio dei LED. |
| - Diagnostica: | |
| Allarmi: | Guasto comunicazione Rilievo mancanza di alimentazione Controllo watch-dog CPU Guasto alimentatori e rilievo tensioni di funzionamento Guasto sensore luminosità e rilievo luminosità Guasto ventole Rilievo e allarme temperatura Guasto sensore di temperatura Rilievo guasto per singolo LED (LED aperto/cortocircuito, LED driver aperto/cortocircuito) |
| - Funzionalità | |
| Effetti visivi: | Scrittura statica, scorrevole sinistra/destra, lampeggio |
| Software: | Aggiornamento Firmware Upgrade da remoto |

Display riepilogativo 20+2 righe

Il display a LED riepilogativo 20 righe treno è un pannello a messaggio variabile composto da una matrice dinamica a LED monocromatica. Il display è destinato per ambienti pubblici ferroviari stazionari e fornirà le informazioni dei treni ai passeggeri.

La fornitura dovrà comprendere gli staffaggi predisposti per le diverse applicazioni del cartello (applicazioni a palo, sottopensilina, a muro, ecc.) e dichiarazione di conformità dei componenti oggetto della fornitura ai requisiti applicabili della Specifica Tecnica di Interoperabilità (STI) Persone a Mobilità Ridotta (PMR) emessa con regolamento (UE) n° 1300/2014 della Commissione del 18/11/2014 in particolar modo richiamati ai punti:

- 5 Componenti di interoperabilità
 - 5.3.1.1 Display.

Le principali caratteristiche tecniche che dovranno essere rispettate sono le seguenti:

| - Informazioni Generali | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normative di riferimento: | EN 50121-4 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Compatibilità elettromagnetica - parte 4: Emissione ed immunità delle apparecchiature di segnalamento e telecomunicazioni EN 61000-3-2 – Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase) EN 60529 – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) EN 60068-2-1 (test Ad) – Prove ambientali - Parte 2-1: Prove - Prova A: Freddo EN 60068-2-2 (test Bd) – Prove ambientali - Parte 2-2: Prove - Prova B: Caldo secco |
| Versione: | Singola faccia |
| Applicazione: | Outdoor (installazione in posizione protetta) |
| Modalità di installazione: | Landscape |
| - Meccanica | |
| Dimensioni massime: | 930 (B) x 1000 (H) x 150 (P) mm |
| Materiale contenitore: | Alluminio/Acciaio Verniciato a polvere RAL9006 – 50% gloss |
| Grado di protezione: | Minimo IP55 |
| Portella: | Effetto portella “tutto vetro” con incollaggio vetro frontale esterno Apertura frontale incernierata per agevolare la manutenzione |
| Protezione frontale: | Vetro di sicurezza stratificato, temperato antiriflesso e antisfondamento |
| Ventilazione: | Assenza di ventilazione con scambio d’aria con l’esterno (Filterless) |
| - Caratteristiche elettriche | |
| Alimentazione: | Tensione nominale: 230V _{AC} + / - 10 % |
| Frequenza funzionamento: | 47 ÷ 53Hz |

| - Caratteristiche ambientali | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperatura di funzionamento: | -20°C ÷ 40°C – Temperatura ambiente |
| Umidità: | 10 % ÷ 60 % R.H. (ambiente, senza condensazione) |
| Sistema riscaldante: | NO |
| - Sistema di comunicazione | |
| Tipologia: | 1x LAN Ethernet 10/100Mbps TCP/IP |
| | Fibra ottica multimodale LAN Ethernet 10/100Base FX (Media converter all'interno del display) |
| Protocollo: | Ferrovie Nord - Data Protocol |
| - Specifiche ottiche | |
| Colore LED (Wavelength) : | Amber 590nm ±5 |
| Luminosità massima (@ 25°C Ambiente): | minimo 1500 cd/mq |
| Passo matrice LED: | 3 (W) x 3 (H) mm |
| Area matrice LED: | Orizzontale min 260 pixel Verticale min 288 pixel |
| Angolo di visione: | = >120° verticale e orizzontale |
| Controllo luminosità | Automatico tramite sensore frontale |
| Altro: | Verniciatura nera schede grafiche successiva al montaggio dei LED |
| - Diagnostica: | |
| Allarmi: | Guasto comunicazione Rilievo mancanza di alimentazione Controllo watch-dog CPU Guasto alimentatori e rilievo tensioni di funzionamento Guasto sensore luminosità e rilievo luminosità Guasto ventole Rilievo e allarme temperatura Guasto sensore di temperatura Rilievo guasto per singolo LED (LED aperto/cortocircuito, LED driver aperto/cortocircuito) |
| - Funzionalità | |
| Effetti visivi: | Scrittura statica, scorrevole sinistra/destra, lampeggio |
| Software: | Aggiornamento Firmware Upgrade da remoto |

Orologi digitali

Gli orologi digitali con indicazione di ora, minuti e secondi sono di tipo a led puntiforme, l'altezza delle cifre deve essere pari a 125 mm, le cifre luminose sono realizzate con doppio sistema puntiforme e sono di colore giallo su sfondo nero (regolazione di luminosità automatica);

l'orologio digitale è contenuto in custodia in lamiera di acciaio trattato con polveri epossidiche per esterno. Fronte in metacrilato fumè (estraibile sia dal lato destro che sinistro). Grado di protezione IP44.

Dimensioni indicative esterne: 850x215x170 (LxHxP).

L'avanzamento degli orologi è pilotato da scheda a microprocessore sincronizzata da segnale polarizzato a 24V che viene ricevuto con cadenza di 30 secondi dalla centrale di stazione.

L'appaltatore deve coordinarsi allo scopo di studiare il modo ottimale di inserimento degli orologi digitali nelle strutture della stazione e sottoporre il tutto ad approvazione della D.L..



Centrale

La centrale è alloggiata in un armadio rack 19" ubicato nel locale tecnico dedicato alle telecomunicazioni.

Essa è sincronizzata dai codici di sincronismo trasmessi dalla centrale master ed ha la funzione di generare gli impulsi di servizio per:

- l'avanzamento degli orologi digitali di stazione;
- la sincronizzazione dell'elaboratore di SPV locale e degli altri impianti di stazione.

L'apparecchiatura comprende i seguenti moduli:

- modulo ricevitore impulso di sincronizzazione;
- modulo principale quarzato per la generazione tempo base del sistema sincronizzabile sul segnale esterno;
- modulo programmato per correzione annuale dell'ora (avanzamento e stop di tutti i servizi / orari generati in occasione dell'introduzione dell'ora legale e ripristino dell'ora solare);
- modulo generatore impulsi (ogni 30 secondi) per orologi digitali;

- modulo generatore del codice ASCII che compone il segnale trasmesso in current loop per la sincronizzazione di vari enti di stazione (elaboratore DSV, altri impianti di stazione eccetera) con ripartizione su 16 uscite del segnale in uscita;
- morsettiera di allarmi ON/OFF per uso diagnostico, messo a disposizione del sistema di SPV locale sotto forma di contatti puliti.

Posa dei nuovi apparati e recupero degli esistenti

I prezzi della fornitura in opera dei nuovi teleindicatori si intendono compresi di eventuali lavorazioni che si dovessero rendere necessarie per l'attivazione in campo dei cartelli stessi, qualora siano da installarsi in posizioni diverse da quelle esistenti a causa di particolari problematiche rilevate dalla committente.

Sarà cura del fornitore la rimozione dei cartelli preesistenti e la consegna degli stessi al magazzino FERROVIENORD di Saronno.

Documentazione impiantistica

Sarà cura dell'installatore il rilascio di regolare dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/08 su qualsiasi modifica degli impianti elettrici o di telecomunicazione effettuata.

Tutti i cavi di nuova installazione devono essere conformi al regolamento CPR (UE 305/11) di categoria adeguata al luogo di installazione e mai inferiore a Cca – s1b,d1,a1; di questi deve essere consegnata la dichiarazione di prestazione rilasciata dal produttore degli stessi.

Si rammenta che tutti gli apparati installati sotto strutture metalliche che si trovano nella zona di rispetto TE secondo la norma CEI EN 50122-1 devono essere collegati SOLO all'impianto di terra locale e NON al conduttore di protezione contenuto nel cavo di alimentazione.

Manutenzione ordinaria e pronto intervento

Il fornitore dovrà garantire, per i due anni successivi al collaudo finale delle forniture in opera, la garanzia di tutti i materiali forniti e dovrà provvedere, nello stesso periodo, alla manutenzione ordinaria e al pronto intervento degli stessi prevedendo le seguenti lavorazioni:

- Verifica annuale di tutti i cartelli secondo quanto indicato nella documentazione in qualità prodotta dal fornitore,

- Pronto intervento in caso di guasto entro le 8 ore lavorative dalla segnalazione di FERROVIENORD. Per detta lavorazione, l'impiego di materiali da sostituire sono a carico dell'appaltatore.

Per le prestazioni di pronto intervento, è prevista una penale di 50 € per ogni ora di ritardo rispetto al tempo di intervento stabilito.

4.6. IMPIANTI TVCC

Server di registrazione

Il server di registrazione, da installare presso gli impianti periferici, dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Fattore di forma
 - Alloggiamento su Armadio Rack 19", con staffe di montaggio (incluse)
 - Altezza 2 unità rack
- Alimentazione
 - Configurazione ridondata
 - Nr. 2 alimentatori Hot-Plug 230Vac@50Hz monofase
- Processore
 - Nr. 2 CPU Intel Xeon X5670 2.93 GHz 6-core, 6.4 GT/s QPI, 12MB SmartCache
- Memoria RAM
 - 12 x DIMM Slots - DDR3 Registered (RDIMM) (DDR3-800/1066/1333 Mhz)
 - 24 GB di RAM installati (6 x 4GB)
- Storage
 - Controller di archiviazione RAID SATA/SAS ad alte prestazioni, 512MB cache, con batteria di backup (BBU)
 - Funzionalità RAID1/1+0/5/6
 - Nr. 12 slot per Hard Disk da 3.5 pollici
 - Nr. 2 SSD SATA da 120GB, ad alta affidabilità, in configurazione RAID-1
 - Nr. 10 HDD SATA da 4TB, di tipo enterprise/datacenter, in configurazione RAID-6
- Controller di rete
 - Nr. 4 interfacce Gigabit Ethernet, on board o mediante scheda PCIe aggiuntiva
- Scheda grafica
 - Scheda grafica convenzionale di tipo Server, integrata

- Audio
 - Non presente
- Connettività esterna
 - Pannello Anteriore: 2 x USB 2.0
 - Pannello Posteriore: 2 x USB 2.0, 4 x Network RJ45, 1 x Management RJ45, 1 x VGA, 1 x Serial
- Gestione Remota
 - Modulo di gestione remota, con piena funzionalità KVM e porta Ethernet dedicata
- Sistema Operativo
 - Licenza per sistema operativo Microsoft Windows Server 2016 Standard 64-bit
 - Batteria di backup per Controller di archiviazione: prodotto nuovo.

Monitor, Decoder video e Mini PC

Si possono evidenziare due situazioni circuitali distinte: visualizzazione delle immagini di alcune telecamere, localmente e su un unico monitor (ad esempio in supporto al sinottico di controllo locale degli ascensori); visualizzazione delle immagini di molte o tutte le telecamere della rete su un unico monitor o su sistemi multimonitor (ad esempio postazioni centrali di controllo o video wall delle sale DCO).

Nel primo caso, il sistema si realizza dove devono essere visualizzate localmente le immagini delle telecamere per alcune esigenze specifiche, senza dover ricorrere all'installazione di un PC come per il client di visualizzazione. E' sufficiente l'utilizzo di un Decoder Video che si collega alla rete locale dell'impianto TVCC e viene programmato per visualizzare in modo statico o ciclico alcune telecamere locali.

Al monitor devono essere portate una linea di alimentazione ed una di rete. Deve essere installato uno SPLITTER POE per gestire in rete l'alimentazione del decoder video, qualora quest'ultimo non supporti l'alimentazione mediante PoE.

Nel secondo caso, il sistema si realizza dove sia necessaria la visualizzazione di molte telecamere su uno o più monitor. I monitor possono, a seconda dei casi, essere esistenti o di nuova fornitura e sono controllati da un Mini PC. La tipologia di visualizzazione varia per ogni singola necessità, dipendente dagli ambiti di utilizzo (ad esempio nelle sale DCO deve essere possibile la

visualizzazione delle immagini delle stazioni della tratta con i rispettivi PL, nei posti centrali deve essere possibile la visualizzazione di tutte le telecamere della rete).

Le caratteristiche tecniche minime del **monitor** sono le seguenti:

- Dimensione Schermo 23”;
- Luminosità Schermo: 250 cd/m2;
- Risoluzione: 1920 x 1080 pixel;
- Tempo di risposta: 6 ms;
- Tipologia Display: LED;
- Tipologia HD: Full HD;
- Tecnologia Display: IPS;
- Risoluzioni grafiche supportate: 640 x 480 (VGA), 800 x 600 (SVGA), 1024 x 768 (XGA), 1280 x 720 (HD 720), 1280 x 768 (WXGA), 1280 x 960, 1360 x 768 (WXGA), 1366 x 768, 1440 x 1050, 1440 x 900, 1600 x 1200 (UXGA), 1680 x 1050 (WSXGA+), 1920 x 1080 (HD 1080);
- Rapporto di Contrasto: 1000:1;
- Rapporto di Contrasto Dinamico: 25000:1;
- Angolo di Visualizzazione orizzontale: 178°;
- Angolo di Visualizzazione verticale: 178°;
- Colori del Display: 16,78 milioni di colori;
- Formato: 16/9;
- Schermo sRGB: sì;
- HDCP: sì;
- Retroilluminazione: W-LED;
- Forma dello schermo: Flat Screen;
- Versione dell’HUB USB: 2.0;
- N. di porte Hupstream: 1;
- N. di porte downstream USB tipo A: 4;
- N. porte VGA (D-Sub): 1;
- Porta DVI: sì;
- N. porte DVI-D: 1;

- N. porte HDMI: 1;
- HUB USB integrato: si;
- N. Display Port: 1;
- Uscita cuffie: si;
- Altoparlante interno: si;
- Sistema operativo supportato: Windows 8;
- Montaggio standard VESA;
- Indicatori LED: si;
- On Screen Display: si;
- Alimentazione 230Vac@50Hz monofase;
- Classe efficienza: A;
- Consumo energetico: max 16 W;
- Cavi necessari inclusi;

Le caratteristiche tecniche del **Decoder** sono le seguenti:

- Risoluzione: da 160 x 90 a 1920 x 1080 HDTV 1080p;
- Visualizzazione sequenziale fino a 4 x 4 flussi;
- Frequenza di aggiornamento fino a 60 Hz;
- Frequenza dei fotogrammi: fino a 25/30 fps (50/60 Hz) alla massima risoluzione;
- Compressione video: H264 (MPEG-4 parte 10/AVC) baseline, MJPEG;
- Protezione con password, crittografia HTTPS, controllo accesso dal network;
- Protocolli supportati: IPv4, http, HTTPS, SSL/TLS, Bonjour, UPnP, NTP, RTSP, TCP, UDP, ICMP, DHCP, SSH;
- API aperta per l'integrazione del software;
- Contenitore in plastica;
- Alimentazione: 5 VDC max 5 W, power scheduling;
- Connettori: 1 RJ45 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T, 1 DC ingresso jack 5.5/2.1 mm, 1 HDMI tipo A;
- Condizioni operative: da 0 a 50 °C (da 32 a 122 °F), umidità da 10 a 85 % RH (senza condensa);

- Certificazione CE;
- Standard: EN 55032 Class A, EN 55024, FCC Part 15 Subpart B Class A, ICES-003 Class A, VCCI Class A, RCM AS/NZS CISPR 32 Class A, IEC/EN/UL/J/AS/NZS 60950-1, EN 60065, AS/NZS 60065;
- Dimensioni massime: 83 x 53 x 47 mm;

Le caratteristiche tecniche dello **Splitter POE** sono le seguenti:

- Funzioni base: attivazione attraverso algoritmo auto-sensing che consente di prendere energia da 802.3af PSE, alimentazione regolabile tra 5 VDC, 9 VDC o 12 VDC, plug and play;
- Uscita: regolabile tra 5 VDC/2 A, 9 VDC/1A o 12 VDC/1A;
- Indicatore di accensione (verde);
- Porte: 1 10/100/1000Mbps Auto-Negotiation RJ45 PoE port (POWER+DATA IN), 1 10/100/1000Mbps Auto-Negotiation RJ45 LAN port (LAN OUT), 1 power socket (DC OUT);
- Cavi collegabili: 10BASE-T: cavo UTP categoria 3, 4, 5 (max 100m), EIA/TIA-568 100 cavo STP (max 100m), 100BASE-TX: cavo UTP categoria 5, 5e (max 100m), EIA/TIA-568 100 cavo STP (max 100m), 1000BASE-T: cavo UTP categoria 5, 5e, 6 (max 100m);
- Condizioni operative: da 0 °C a 40 °C (da 32 °F a 104 °F), umidità da 10 a 90 % (senza condensa);
- Certificazione CE, FCC;
- Standard: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3af;
- Dimensioni massime: 80.8 x 54 x 24 mm;

Le caratteristiche tecniche minime del **Mini PC**, per postazione operatore o video wall, sono le seguenti:

- CPU Intel Core i7-7700;
- RAM DDR4 8 GB (su moduli separati di pari capacità);
- Grafica Intel® Graphics 630 integrata, multi-monitor, nr. 2 porte DisplayPort™;
- Disco SSD da 256 GB;
- Dimensione massima: 200 x 200 x 60 (mm)
- Possibilità di alloggiamento su supporto Vesa;
- Sistema Operativo: Windows 10 Pro 64-bit;

- Tastiera italiana (meccanica) e mouse ottico;
- In associazione a questo PC devono essere previsti due monitor come da specifiche sopra riportate;

Switch di rete

Gli switch per il collegamento dei vari apparati dell'impianto alle rispettive reti devono avere le seguenti caratteristiche minime:

- Caratteristiche generali
 - Tipo Switch: Managed,
 - Switch Layer / Feature Set: L2/L3 LAN Base,
 - Supporto SNMP/MIB: Si,
 - Supporto QoS: Si,
 - Supporto multicast: Si,
 - Gestione: a linea di comando, sistema IOS,
- Connettività
 - Quantità di porte RJ-45: 24,
 - Tipo di porte RJ-45: Gigabit Ethernet (10/100/1000),
 - Quantità di slot per modulo SFP: 4,
 - Tipo di porte SFP: Gigabit Ethernet,
 - Porta console: RJ-45 RS-232,
- Networking
 - Standard di rete: IEEE 802.1ab, IEEE 802.1D, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3ae, IEEE 802.3af, IEEE 802.3ah, IEEE 802.3at, IEEE 802.3az, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z
 - Full duplex: Si,
 - Raggruppamento link: Si,
 - Broadcast storm control: Si,
 - Rate limiting: Si,
 - IGMP snooping: Si,
 - Auto MDI/MDI-X: Si,
 - Protocollo discovery: CDP,
 - Spanning Tree: STP, RSTP, PVST, PVST+, MSTP,
 - VLAN support: Si (VTP),
 - VLAN privata: Si,
- Trasmissione dati
 - Capacità di commutazione: 216 Gbit/s,
 - Throughput: 71.4 Mpps,
 - Dimensioni tabella MAC: 16000 voci,

- Numero di VLAN: 1023,
- Numero di code: 8,
- Numero di gruppi multicast filtrati: 1000,
- Numero di instradamenti statici: 1000,
- Supporto Jumbo Frames: Si,
- Frame Jumbo: 9216,
- Sicurezza
 - Algoritmi di sicurezza supportati: 802.1x RADIUS, SNMP, SSH,
 - Lista di controllo accesso (ACL): Si,
 - Supporto SSH/SSL: Si,
 - Autenticazione: MAC-based authentication, Port-based authentication,
- Protocolli
 - Protocolli di gestione: SNMPv3, CDP,
 - Protocollo di commutazione: UDP, TCP, RADIUS/TACACS+,
- Design
 - Montaggio rack: Si,
 - Fattore di forma: 1 unità rack, profondità 368mm,
 - Sicurezza: UL 60950-1, CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1, EN 60950-1, IEC 60950-1, AS/NZS 60950-1,
 - Certificazione: 47CFR Part 15 (CFR 47), AS/NZS CISPR22, CISPR22, EN55022, ICES003, VCCI, EN61000-3-2, EN61000-3-3, KN22, CNS13438,
- Prestazione
 - Impilabile: Si,
 - Impilamento fisico (unità): 8,
 - Processore integrato: APM86392,
 - Frequenza del processore: 600 MHz,
 - RAM: 512 MB,
 - Tipo memoria: DRAM,
 - Memoria flash: 128 MB,
 - Emissione acustica: 43 dB,
 - Auto-negoziamento Si,
 - MTBF: 324280 h,
- Gestione energetica
 - Tensione di ingresso AC: 100-240 V,
 - Alimentatore incorporato: Si,
 - Frequenza di ingresso AC: 50/60 Hz,
 - Consumi (escluso PoE): 49 W,
 - Supporto Redundant power supply (RPS): Si,
 - Corrente ingresso: 5 A,

- Numero di alimentatori: 1,
- Power over Ethernet (PoE),
 - Supporto Power over Ethernet (PoE): Sì,
 - Quantità porte Power over Ethernet (PoE): 24,
 - Quantità di porte Power over Ethernet plus (PoE+): 12,
 - Bilancio energetico totale del PoE: 370 W,
- Funzionalità aggiuntive
 - Stacking: Sì, opzionale,
 - Stacking bandwidth: 80 Gbps, fino a 8 switch (FlexStack-Plus),
- Condizioni ambientali
 - Temperatura di funzionamento: 5 - 40 °C,
 - Temperatura di stoccaggio: -25 - 70 °C,
 - Range di umidità di funzionamento: 10 - 95 %,
 - Altitudine di funzionamento 0 - 3000 m,
 - Altitudine di stoccaggio: 0 - 4000 m,

In particolare gli switch devono, oltre alle caratteristiche generali sopra riportate, essere provvisti di tutti gli accessori per essere installati in armadio rack da 19". Il numero di switch deve essere adeguato in base al numero di armadi remoti (AL) da collegare in fibra ottica rispetto a quelli posizionati nel locale tecnologico (AS).

Gli switch di zona, oltre alle caratteristiche generali sopra riportate, devono essere adeguati per l'installazione in armadio in vetroresina collocato sulla banchina e dotati di funzionalità Power over Ethernet per l'alimentazione delle telecamere ad esso sottese. Gli switch posizionati nello stesso armadio rack 19" di stazione devono essere connessi tra di loro con appositi cavi stack aventi le seguenti caratteristiche:

- Modulo di stacking per Switch di rete, dotato di nr. 2 porte FlexStack
- Nr. 2 cavi Stack da 50cm inclusi

Quando necessari (ad es. quando siano previsti armadi di linea AL), devono essere forniti i moduli SPF da installare negli switch, con velocità 1 Gbps per la trasmissione fino a 10 km su fibra ottica monomodale. Considerando che la trasmissione e la ricezione avvengono su di un'unica fibra e che in una linea ottica i due moduli SFP devono trasmettere a lunghezze d'onda speculari (TX-RX – RX-TX).

Nel caso in cui fossero previsti due o più switch in un solo armadio di linea, si devono prevedere connessioni in fibra ottica indipendenti verso l'armadio di stazione (no cavo stack).

Le caratteristiche di dettaglio sono:

- SFP inserito nel primo switch
 - SFP Gigabit Ethernet compatibile con il brand dello switch,
 - Singolo connettore LC per fibra ottica,
 - 1000BASE-BX BiDi SFP 1310nm-TX/1550nm-RX DOM Transceiver,
 - Portata 10 km su fibra Single-Mode,
- SFP inserito nel secondo switch
 - SFP Gigabit Ethernet compatibile con il brand dello switch,
 - Singolo connettore LC per fibra ottica,
 - 1000BASE-BX BiDi SFP 1550nm-TX/1310nm-RX DOM Transceiver,
 - Portata 10 km su fibra Single-Mode,

Per collegare i cavi in fibra ottica terminati in armadi N3 con gli SFP degli switch negli armadi AS, si utilizzano cavi break-out con le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza cavo: 30m;
- Formazione cavo: 4FO monomodali;
- Terminazione lato armadio N3: SC;
- Terminazione lato Switch: LC con curva preformata a 90°;
- Sfiocco: 1 m;
- Guaina esterna del cavo in materiale LSZH;
- Colore: blu RAL 5015.

Lo switch dell'impianto TVCC IP installato nell'armadio AS (o il primo, nel caso ne siano previsti più di uno) deve essere connesso con la rete di FN, distribuita da uno switch multilayer già esistente collocato nel locale tecnologico. Per questa connessione è necessaria la fornitura di un modulo SFP rame da installare nello switch di rete esistente per effettuare la connessione, con cavo di rete, con lo switch principale dell'impianto TVCC. Le caratteristiche del suddetto modulo SFP rame sono le seguenti:

- SFP Gigabit Ethernet rame compatibile con il brand dello switch;
- Connettore in uscita RJ45;
- 1GBASE-T electrical SFP module

- Portata 100 m.

Telecamere a colori 5MP IR

Le telecamere devono essere di tipo IP, minidome, antivandalo ed avere le caratteristiche di seguito riportate.

Sensori e strumenti ottici:

La telecamera deve disporre di un sensore a scansione progressiva sensibile all'infrarosso.

La telecamera deve contenere un filtro IR rimovibile e fornire le funzioni per le riprese diurne/notturne.

La telecamera deve essere dotata di un obiettivo varifocale (P-iris).

La telecamera deve essere conforme o superare le seguenti specifiche di illuminazione:

- 0,18 lux, F1.7 (a colori)
- 0,04 lux F1.7 (B/N)
- 0 lux con illuminazione IR accesa

Controllo dell'immagine:

La telecamera deve incorporare il bilanciamento del bianco automatico e manuale.

La telecamera deve incorporare un otturatore configurabile nell'intervallo compreso tra 1/62500 secondi e 2 secondi.

La telecamera deve incorporare la funzione WDR – Forensic Capture: Fino a 120 dB.

La telecamera deve incorporare una funzione in grado di ottimizzare la riproduzione del colore e dei dettagli nelle immagini riprese in condizioni di scarsa luminosità. Questo per garantire lo sfruttamento ottimale dei sensori CMOS ad elevata densità (risoluzioni 1080P e superiori) in combinazioni con ottiche dotate di tecnologia P-IRIS o i-CS, che garantiscano una messa a fuoco dell'immagine con una profondità di campo superiore alle normali ottiche Video -IRIS e DC-IRIS.

La telecamera deve consentire la rotazione dell'immagine in incrementi di 90°.

Video:

La telecamera deve fornire contemporaneamente flussi video Motion JPEG e H.264.

La telecamera deve essere progettata per fornire flussi video multipli in:

- 1280x720 (HDTV 720p)
- 1920x1080 (HDTV 1080p)
- 3072x1728

La telecamera deve essere progettata per fornire flussi video in:

- 25/30 fps (50/60 Hz)

La telecamera deve fornire fino a 8 aree di visione ritagliate singolarmente.

La telecamera deve fornire il formato panorama (proporzioni 4:3 e 16:9) e il formato corridoio (proporzioni 3:4 e 9:16).

La telecamera deve supportare:

- H.264 profilo Baseline
- H.264 profilo Main
- H.264 profilo High

L'implementazione H.264 comprende le funzioni Unicast e Multicast e supporta sia la velocità di trasmissione massima (MBR) sia la velocità di trasmissione variabile (VBR).

La telecamera, per l'implementazione H.264, deve supportare il controllo della velocità di trasmissione con adattamento alla scena, con ROI dinamico automatico per ridurre la velocità di trasmissione per le regioni senza priorità al fine di ridurre i requisiti di larghezza di banda e di archiviazione.

Illuminazione IR:

La telecamera deve disporre di LED IR incorporati.

I LED IR devono avere una copertura massima di 30 m (100 ft).

I LED IR devono emettere luce ad una lunghezza d'onda di 850 nm.

Funzione zoom rotazione/inclinazione:

La telecamera deve fornire la funzione PTZ digitale.

La telecamera deve fornire la funzionalità per le posizioni preimpostate.

Funzione eventi:

La telecamera deve essere in grado di attivare la funzione di gestione degli eventi incorporata sulla base di:

- video Motion Detection,
- accesso al flusso dal vivo,
- modalità diurna/notturna,
- manomissione telecamera,
- attivazione manuale/ingressi virtuali,
- funzione PTZ,
- applicazioni incorporate di terze parti,
- rilevamento di interruzioni dell'edge storage.

La risposta della telecamera a un evento attivato deve includere:

- invio notifica, utilizzando HTTP, HTTPS, TCP, trap SNMP o e-mail,
- invio immagini, utilizzando FTP, HTTP, HTTPS, condivisione di rete o e-mail,
- invio di clip video, utilizzando FTP, HTTP, HTTPS, condivisione di rete o e-mail,
- registrazione su archiviazione locale e/o Network Attached Storage,
- invio SNMP Trap,
- attivazione LED IR incorporato,
- funzione Comandi PTZ,
- sovrapposizione testo.

Archiviazione:

La telecamera deve disporre di un buffer video per la memorizzazione delle immagini pre/post allarme ed essere dotata di uno slot per schede micro-SD per supportare l'archiviazione locale dei video.

La telecamera deve supportare:

- microSD
- microSDHC
- microSDXC

La telecamera deve supportare la registrazione su dispositivo NAS (Network Attached Storage).

Protezione:

La protezione degli accessi all'unità e ai contenuti deve essere garantita dall'uso dell'autenticazione HTTPS, SSL/TLS e IEEE802.1X.

La telecamera deve fornire la gestione dei certificati centralizzata, con certificati CA pre-installati e la possibilità di caricare certificati CA aggiuntivi. I certificati devono essere firmati da un'organizzazione che fornisce servizi trust digitali.

Deve supportare, inoltre, filtri sugli indirizzi IP e almeno tre diversi livelli di protezione con password.

Installazione dispositivo e manutenzione:

La telecamera deve includere la funzione contatore di pixel personalizzabile, che identifica la dimensione degli oggetti in numero di pixel.

La telecamera deve consentire gli aggiornamenti del software (firmware) sulla rete, tramite FTP o HTTP.

La telecamera deve supportare la sincronizzazione dell'ora tramite il server NTP.

La telecamera deve consentire di creare un file di registro contenente informazioni su tutti gli utenti che hanno utilizzato la periferica a partire dall'ultimo riavvio, sugli indirizzi IP usati e sull'ora in cui è stata effettuata la connessione.

La telecamera deve essere monitorata da una funzione di controllo che reinizializza automaticamente i processi e riavvia l'unità in caso di malfunzionamento.

La telecamera deve inviare una notifica quando l'unità viene riavviata e tutti i servizi sono stati inizializzati.

La telecamera deve offrire funzionalità di zoom remoto e di messa a fuoco remota.

API e applicazioni:

L'unità deve essere dotata di un server Web incorporato che consenta di creare video e di eseguire operazioni di configurazione in un ambiente browser standard tramite HTTP.

La telecamera deve supportare integralmente API (Application Programmers Interface) basate su standard aperti e pubblicati che forniscono le informazioni necessarie per l'integrazione di funzionalità di applicazioni di terze parti.

Le telecamere dovranno poter supportare applicazioni di Video Analisi avanzata installate a bordo, non solo messe a disposizione dal produttore ma anche prodotte da terze parti, senza inficiare le prestazioni di codifica e produzione dei flussi video necessari alle normali funzionalità di sistema.

La telecamera deve essere conforme al profilo di ONVIF G, come definito dall'organizzazione ONVIF.

Funzione di rete:

La telecamera deve supportare sia indirizzi IP statici, sia indirizzi generati da un server DHCP.

La telecamera deve supportare indirizzi IPv4 e IPv6.

La telecamera deve supportare QoS (Quality of Service).

La telecamera deve incorporare il supporto per Bonjour.

Altre funzioni:

La telecamera deve consentire la sovrapposizione del testo, comprese la data e l'ora.

La telecamera deve offrire la capacità di applicare un'immagine grafica sovrapposta in un flusso video.

La telecamera deve offrire la possibilità di applicare le maschere privacy all'immagine.

La telecamera deve fornire una funzione di modifica della lingua dell'interfaccia utente e include il supporto per almeno:

- Inglese
- Portoghese
- Francese
- Tedesco
- Italiano
- Giapponese
- Coreano
- Russo
- Spagnolo
- Cinese semplificato
- Cinese tradizionale

Considerazioni meccaniche e ambientali:

La telecamera deve essere costituita da un contenitore in alluminio resistente agli urti IK10 di classe IP66 e NEMA 4X.

La telecamera deve essere dotata di membrana deumidificante.

La telecamera deve essere costituita da un corpo in alluminio con elettronica incapsulata e viti anticaduta.

La telecamera deve fornire opzioni per una cupola inferiore trasparente e oscurata.

La telecamera deve fornire un posizionamento a 3 assi manuale (panoramica/inclinazione/rotazione) per consentire la regolazione per rotazione e posizionamento eccezionali della telecamera.

La telecamera deve funzionare a temperature nell'intervallo compreso tra -40°C e 50 °C (tra -40°F e 122°F).

La telecamera deve funzionare a una temperatura massima di 55°C (131°F) (intermittente).

La telecamera deve funzionare nell'intervallo di umidità relativa compreso tra il 10 % e il 100% (con condensa).

Connettori:

La telecamera deve disporre di una porta Ethernet RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE.

Alimentazione:

- Power over Ethernet IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1 Classe 3
 - Max: 11,5 W
 - Tipico: 8,4 W

Standard e normative:

L'unità specificata deve essere conforme ai seguenti standard di sicurezza del dispositivo:

- IEC/EN/UL 60950-1
- IEC/EN/UL 60950-22
- IEC/EN 62741 (gruppo di rischio 1)

L'unità specificata deve riportare le seguenti certificazioni sulla Compatibilità Elettromagnetica (EMC):

- EN 55032 Classe B
- EN 55024
- FCC Parte 15 - Sottosezione B Classe A + B

- VCCI Classe B
- RCM AS/NZS CISPR 22 Classe B
- ICES-003 Classe B
- KCC KN32 Classe B
- KN35

L'unità specificata deve essere conforme ai seguenti standard ambientali meccanici:

- IEC/EN 60529 IP66
- NEMA 250 tipo 4X
- IEC/EN 62262 IK10
- IEC 60068-2-1
- IEC 60068-2-2
- IEC 60068-2-6 (vibrazione)
- IEC 60068-2-14
- IEC 60068-2-27 (urti)
- IEC 60068-2-30
- IEC 60068-2-78

L'unità specificata deve essere conforme ai seguenti standard ambientali ferroviari:

- EN 50121-4
- IEC 62236-4

L'unità specificata deve essere conforme alle parti pertinenti degli standard video seguenti:

- SMPTE 296M (HDTV 720p)
- SMPTE 274M (HDTV 1080p)
- ISO/IEC 14496-10 Advanced Video Coding (H.264)

L'unità specificata deve essere conforme ai seguenti standard di rete:

- IEEE 802.3af/802.3at (Power over Ethernet)
- IEEE 802.1X (autenticazione)
- IPv4 (RFC 791)
- IPv6 (RFC 2460)
- QoS – DiffServ (RFC 2475)

Sostenibilità:

L'unità specificata deve essere prodotta in conformità alla ISO 14001.

L'unità specificata deve essere conforme alle direttive comunitarie 2011/65/EU (RoHS) e 2012/19/EU (WEEE).

L'unità specificata deve essere conforme alle direttive comunitarie 1907/2006 (REACH).

L'unità specificata deve essere senza PVC in conformità alla IEC 61249-2-21.

Il produttore deve firmare e supportare l'iniziativa UN Global Compact come definito dalle Nazioni Unite.

Installazione, garanzia e riconoscimenti:

L'unità specificata deve essere fornita con una garanzia del produttore di almeno 2 anni.

L'appaltatore o il subappaltatore designato deve inviare le credenziali della certificazione del produttore completata, verificate da un'organizzazione di terze parti, come prova della conoscenza.

Tutte le apparecchiature devono essere testate e configurate secondo le istruzioni fornite dal produttore prima di procedere all'installazione.

Il firmware dei dispositivi deve essere il più recente e il più aggiornato fornito dal produttore o una versione specificata dal fornitore di Video Management System (VMS).

Le apparecchiature installate dovranno disporre di un supporto da parte del produttore per tutto ciò che riguarda gli aggiornamenti firmware relativi a stabilità delle telecamere e protezione da attacchi alla sicurezza informatica degli apparati stessi per almeno 5 anni, per mezzo di appositi aggiornamenti di firmware rilasciati anche successivamente all'uscita di produzione dei prodotti interessati.

Le telecamere devono essere corredate da apposito box di giunzione con funzione di fissaggio alla struttura e di contenimento della terminazione del cavo.

Inoltre, le telecamere devono essere fornite complete degli accessori necessari alla corretta posa in opera in funzione del luogo d'installazione (staffe di supporto, supporti da palo, ecc).

Cavo dati per sistemi di videosorveglianza IP

E' prevista la posa di cavi specifici per sistemi di videosorveglianza IP e IP+POE, in grado di coprire distanze fino a 200 m (a velocità di 100Mbit/s e potenza erogata 15W).

La sigla del cavo TVCC IP è la seguente: BETANET HD-IP3220 o equivalente.

Caratteristiche dei conduttori:

- conduttori solidi di rame rosso ricotto (Cu)
- Sezione di ciascun conduttore: 20 AWG
- numero di coppie: 3
- numero totale di conduttori: 6

Materiale isolamento anime:

- polietilene reticolato a bassa capacità: betalene
- spessore isolamento conduttore: 0,30 mm
- colore isolamento anime:
 - Alimentazione: rosso/nero
 - Coppia 1: arancio/bianco-arancio
 - Coppia 2: verde/bianco-verde
- riunitura: PET
- guaina esterna: isolamento in Duraflam a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH)
 - Colorazione: verde
 - Classificazione CPR Cca – s1b,d1,a1

Caratteristiche meccaniche:

- raggio di curvatura minimo: 5 volte il diametro totale
- peso: 54 Kg/Km
- diametro esterno: 6,65 mm

Caratteristiche elettriche:

- impedenza: 100 ± 15 Ohm
- capacità: 52 ± 3 pf/m
- velocity ratio: 66 %
- tensione isolamento guaina: 2KVdc (CEI-UNEL 36762)

Connettore compatibile:

- RJ45 connector per HD IP3220 video cable (connettore dedicato)

- Possibilità di terminazione in patch panel con connettore dedicato RJ45

Riferimenti normativi:

- CEI-UNEL 36762
- CEI 20-37
- EN50575: 2014

La terminazione del cavo deve avvenire in patch panel all'interno degli armadi di rete o di linea, oppure direttamente nella telecamera, utilizzando ad entrambi gli estremi del collegamento il connettore certificato per il cavo stesso. All'interno degli armadi di rete o di linea devono essere previste le patch cord necessarie, di lunghezza adeguata, per rendere la connessione tra dispositivo e switch perfettamente funzionale e funzionante. I patch panel devono essere da 24 porte di tipo femmina-femmina.

4.7. COLONNINE DI SOCCORSO (HELP-POINT)

Sarà prevista la fornitura e posa in opera, per ciascuna banchina, di una colonnina per chiamata di soccorso (HELP-POINT), che consentirà di effettuare collegamenti audio-video tra un utente ed un operatore di una sala di controllo.

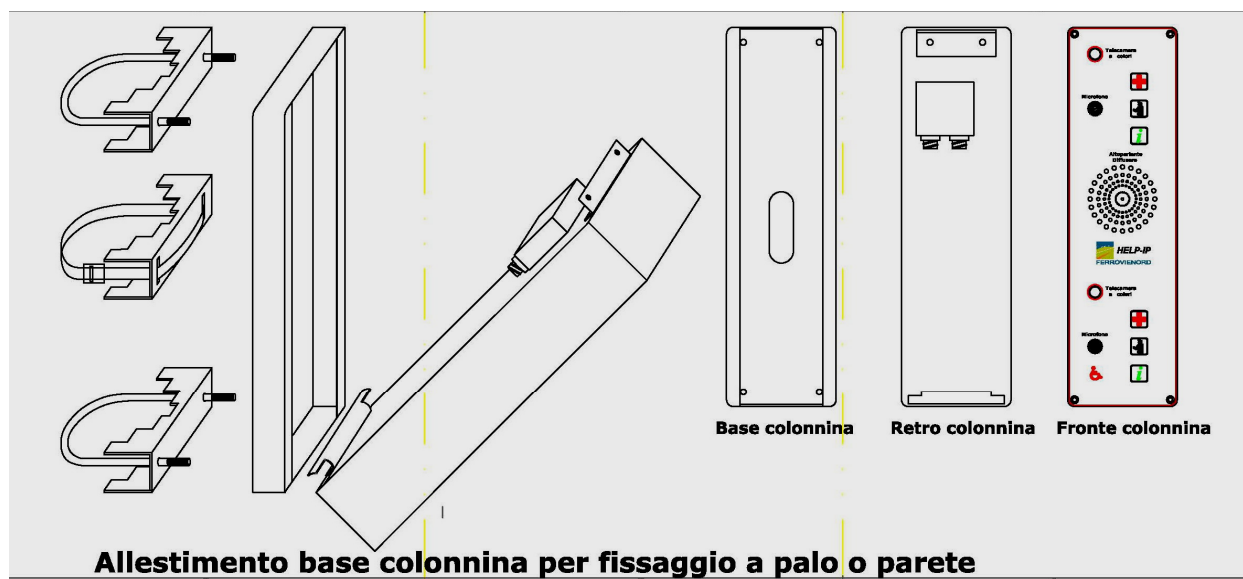
I terminali sono collegati alla sala di controllo (attualmente individuata nel P.C.M. di Saronno) per mezzo della rete O.T.N., che assicura la facile espansibilità del sistema, che richiede la sola aggiunta di nuovi apparati con differente indirizzo IP sulla rete.

Le serigrafie riportate in corrispondenza dei pulsanti e la diffusione tramite l'altoparlante di messaggi guida pre-registrati rendono particolarmente semplice all'utente l'uso di questo sistema per chiamate di emergenza.

Le immagini della telecamera interessata alla chiamata sono visualizzate immediatamente sul terminale di centrale e le conversazioni tra l'utente e l'operatore avvengono in viva voce con un eccellente livello qualitativo anche a volumi sonori elevati.

| SPECIFICHE TECNICHE TERMINALE | |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ingressi video standard | 2 di tipo PAL (1Vpp/75ohm) per la connessione delle telecamere dei due gruppi citofonici |
| Ingressi Audio | 2 ingressi – 1V/0dB per la connessione dei microfoni dei due gruppi citofonici |

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Uscite Audio | 1 uscita – 1V/0dB |
| Messaggi pre-registrabili | 6 da 30 secondi cadauno |
| Settaggio iniziale | Tramite rete LAN |
| Porta comunicazione | Ethernet 10/100 base T, su connettore RJ45 |
| Compressione video | JPEG (MPEG opzionali) |
| Cadenza di registrazione | 25 IPS (risoluzione 720x576 pixel) / 50 IPS (risoluzione 720x280 pixel) |
| Codifica Audio | Lineare 16 KHz/16bit, PCM secondo G723 |
| Protocolli di comunicazione | TCP/IP, UDP, ICMP, ARP, HTTP, PPP |
| Processore | Multimedia DSP 32bit/600MHz |
| Alimentazione | 220 Vac con adattatore / Assorbimento 10VA (solo TX) – 30VA (con HD) |
| Temperatura di impiego | -5/+40 °C |



4.8. TELECONTROLLO IMPIANTI ELETTRICI

Struttura dell'impianto

Il sistema di supervisione e controllo degli impianti e delle apparecchiature elettriche previste avverrà con un sistema bus modulare (tipo Duemmegi o equivalente), che consenta di gestire un certo numero di ingressi ed uscite in maniera semplice e versatile, riducendo al minimo i collegamenti da effettuare sia in fase di installazione che in caso di modifiche/ampliamenti. Il sistema potrà essere configurato con un numero qualsiasi di moduli di ingresso e di uscita. Ogni

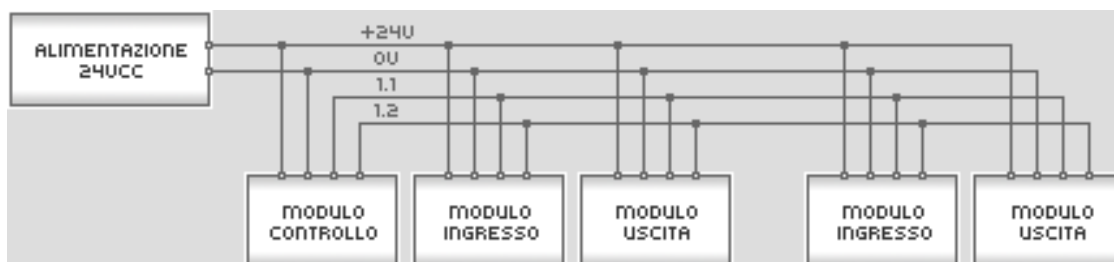
modulo dovrà possedere una memoria non volatile (mantiene cioè i dati memorizzati nel caso di mancanza di alimentazione), che conterrà i dati di configurazione. L'unità di controllo dovrà memorizzare la configurazione del sistema, cioè il numero di coppie di moduli ingresso/uscita presenti, mentre questi ultimi memorizzeranno il loro indirizzo che permette di identificare ciascun modulo all'interno del sistema. Il modulo di controllo dovrà gestire lo scambio di informazioni tra moduli di ingresso e moduli di uscita; il tempo medio di risposta del sistema sarà di circa a 30 ms, indipendentemente dal numero di moduli collegati. Tutti i moduli saranno collegati tra loro mediante una linea a quattro fili, di cui due costituiscono la linea di trasmissione vera e propria e gli altri due alimentano i moduli. I cavi saranno del tipo non schermati (ad esempio del tipo FG16OM16 o simili) con lunghezze fino a 1,5 km (per le condizioni standard).

La dislocazione dei vari moduli potrà essere scelta dal Committente in base alle specifiche esigenze dell'impianto. Questo dovrà consentire di realizzare impianti semplici con possibilità di ampliabilità fino a realizzare una completa telegestione a mezzo modem-PC. In particolare dovrà essere predisposta la possibilità, collegando l'unità di controllo ad un PC, di disporre di un potente sistema di supervisione in grado di controllare e gestire un impianto attraverso pagine grafiche.

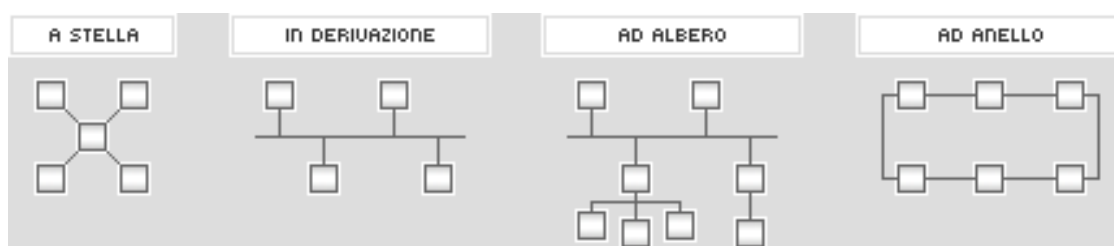
Nell'impianto in oggetto i moduli saranno installati:

- nei quadri concentratori dati dei locali TLC
- nei quadri elettrici principali e secondari BT
- nei quadri riscaldamento deviatori QRED.

Schema di alimentazione



Flessibilità dei collegamenti



Quadro concentratore per sistema Supervisione e controllo

Il quadro concentratore dovrà essere costruito con carpenterie in acciaio verniciato di spessore 20/10 e dovrà contenere le seguenti apparecchiature:

- sistema bus per automazione e controllo con schede tipo DUEMMEGI o similare avente le caratteristiche descritte di seguito e con configurazione minima qui di seguito descritta;
- schede interfaccia RS485 per collegamenti seriali vari ai sistemi impianti speciali;
- scheda interfaccia RS485 (Modbus) o Profibus per collegamento con analizzatore di rete elettrica posto sul Q_EG;
- morsettiera di interfaccia Hardware con sistema di telecontrollo remoto F.N.M.E.;
- relè di disaccoppiamento per interfaccia con segnali in tensione provenienti dai quadri elettrici principali e secondari;
- morsettiera sezionabile per loop misure analogiche (misure di processo e/o elettriche);
- interruttori modulari e sezionatori con fusibili per la distribuzione elettrica interna al quadro;
- separatori galvanici per i segnali analogici da interfacciare con i due sistemi di controllo;
- alimentatore 24 Vcc – 10 A, per moduli I/O;
- morsettiera di interfaccia con il campo.

Il sistema bus posto all'interno del quadro concentratore dovrà prevedere come minimo le seguenti schede:

- modulo di controllo programmabile MCP;
- moduli con operatori integrati SC;
- modem per interfaccia da PC remoto;
- scheda/e convertitori di protocollo per interfaccia Modbus o Profibus (reti dati locali);
- moduli di ingresso digitali tipo MODINP2/A o MODINP2/C;
- moduli di uscite digitali tipo MODREL;
- moduli analogici tipo MOAN/I4 e/o MOAN/U;
- cavetti di collegamento e morsettiere di interfaccia.

L'interfaccia principale con il personale operante nel Fabbricato tecnologico avverrà grazie ad un PC ed una tastiera di programmazione. Sul PC dovranno essere rappresentate tutte le segnalazioni e gli allarmi principali del fabbricato tecnologico e potranno essere realizzati tutti i comandi necessari alla gestione dei servizi.

Specifiche tecniche dei moduli bus di sistema

Il sistema di automazione previsto dovrà essere fornito conforme alle seguenti normative vigenti:

- Conformità alle norme specifiche ai controllori programmabili.
- Conformità alle Direttive Europee: marcatura CE.

Le schede inserite sulla configurazione di rete sono indicative ed andranno aggiornate in funzione dell'effettivo numero di I/O previsto in ogni singolo quadro.

Caratteristiche comuni all'insieme degli elementi costituenti il sistema bus:

- Temperatura di funzionamento: 0 ... + 60 °C
- Temperatura di immagazzinaggio: -25 ... + 70 °C
- Umidità relativa (senza condensa): 5 ... + 95 %
- Altitudine: < 1000 m.
- Tenuta alle vibrazioni: Conforme alla norma IEC 68-2-6 Prove FC
- Tenuta agli choc meccanici: Conforme alla norma IEC 68-2-27 Prove EA

Modulo di ingresso

Il modulo di ingresso deve presentare contatti puliti N.A. o N.C. provvisto di una morsettiera estraibile frontale di idonee dimensioni per il collegamento dei contatti e di una morsettiera estraibile separata a cinque poli il collegamento della linea bus e l'indirizzamento dei moduli.

Il modulo deve permettere sia l'alimentazione dei contatti di ingresso da un riferimento fornito dal modulo stesso sia da un riferimento separato galvanicamente con una tensione continua esterna 10-40Vcc. La tensione di alimentazione dei moduli deve essere pari a quella del bus e quindi pari a 24Vdc $\pm 25\%$

Il modulo di ingresso deve essere dotato di almeno una indicazione luminosa a led di luce verde che indichi la corretta alimentazione del modulo stesso.

I moduli devono essere installabili, senza adattamenti e/o modifiche su guida DIN35.

I moduli previsti sono di marca Duemmegi tipo MODINP o similare.

Moduli di uscita

I moduli d'uscita possono essere di diverso tipo in funzione del tipo di carico che deve essere comandato dal contatto.

Nel caso in cui il modulo debba comandare il funzionamento di utenze gravose dal punto di vista elettrico, come ad esempio il motore accoppiato agli interruttori deve essere garantito, per ogni uscita del modulo un relé di potenza che possa sopportare una corrente minima di 5A $\cos\phi=1$.

I moduli devono presentare contatti in uscita puliti. In generale è bene prevedere per alcune utenze la possibilità di un contatto d'uscita in scambio.

Questa tipologia di moduli dovrà essere utilizzata principalmente per il comando di motori e grosse utenze e dovrà quindi garantire sul contatto in scambio una corrente minima di 12A.

Tutti i moduli di uscita devono essere dotati di una morsettiera estraibile per il collegamento dei carichi e di una morsettiera estraibile a 5 poli per il collegamento del modulo alla linea di comunicazione a 4 fili e per l'indirizzamento del modulo. Lo stato delle uscite dovrà essere ben visibile sul modulo mediante indicazione luminosa a led rosso. Tutti i moduli dovranno inoltre riportare un'indicazione luminosa a led verde della corretta alimentazione del modulo stesso.

I moduli previsti sono di marca Duemmegi tipo MODREL o similare.

Moduli misti

I moduli misti si differenziano dai precedenti per la compresenza all'interno dello stesso modulo sia di morsetti d'ingresso sia di morsetti d'uscita.

I moduli misti possono avere qualsiasi combinazione di ingressi e uscita in base alle caratteristiche tecniche definiti per i moduli singoli di ingressi e uscita.

I moduli devono essere provvisti di una morsettiera frontale estraibile; indicatori luminosi led a luce rossa che indichino lo stato delle uscite ed un'ulteriore indicatore luminoso led a luce verde che indichi la corretta alimentazione del modulo.

Sulla parte superiore del modulo dovrà presentare una morsettiera anch'essa estraibile a 5 poli per il collegamento del modulo alla linea di comunicazione a 4 fili e per l'indirizzamento del modulo.

Moduli di ingressi/uscite analogiche

I moduli di ingressi ed uscite analogiche devono essere provvisti di una morsettiera estraibile per il collegamento dei segnali analogici provenienti e/o diretti al campo.

I segnali analogici dovranno essere normalizzati 4-20 mA con conversione del segnale in almeno 8 bit.

Ogni scheda di ingressi ed uscite analogica diretti e/o provenienti dall'esterno del quadro dovrà essere corredata di separatore galvanico di tipo attivo.

Le schede I/O analogiche dovranno avere modularità pari a 4 segnali per scheda

I contatti puliti sono gli elementi d'interfaccia al processo; essi verranno alimentati con un segnale di tensione continua (24 V DC).

Per comandare i dispositivi esterni dovranno essere utilizzate uscite a contatti da relè, asserviti con un'alimentazione supplementare a 24VDC.

I moduli previsti sono di marca Duemmegi tipo MOAN o similare.

Moduli con operatori integrati

I moduli con operatori integrati sono schede dotate di pulsanti, selettori e led bicolore per i comandi principali ai fini di definire le funzionali dell'impianto e le scelte di programmazione da adottare.

Nella configurazione del sistema bus sarà da prevedere almeno un modulo operatore tipo SC.

Tastiera di programmazione

Il sistema dovrà essere completo di adeguata tastiera per la programmazione e per la visualizzazione dello stato degli indirizzi.

La tastiera tipo Duemmegi FXPRO o similare dovrà essere in grado di fornire una diagnostica del sistema specificando eventuali anomalie riscontrate durante le operazioni di diagnostica.

Modulo di controllo

Il sistema bus dovrà essere completo di modulo di controllo programmabile tipo Duemmegi MCP o similare.

Il modulo di controllo gestirà il sistema senza dover ricorrere ad una interfaccia periferica di supervisione.

L'interfaccia tipo MCP dovrà permettere all'utente tramite combinazioni logiche di definire e quindi effettuare determinati comandi qualora si verificano certe condizioni.

Deve permettere quindi la realizzazione di forzature nel caso in cui il PC di supervisione sia fuori uso.

Il sistema dovrà comunque essere provvisto di Personal Computer per la visualizzazione di tutti i segnali controllati e comandati come descritto precedentemente.

Pannello Operatore Touch Screen TS

La postazione di supervisione e controllo può essere realizzata attraverso un Pannello Operatore Touch Screen.

Questo Pannello Operatore deve avere le seguenti caratteristiche:

- 100MHz RISC CPU
- Risoluzione minima : 640 x 480 pixel
- Display a colori TFT
- FLASH EPROM 2MB (memoria di programma)
- Regolazione luminosità: 4 livelli
- Durata retroilluminazione 40.000 ore
- Interfaccia seriale
- metodo di trasmissione asincrona : RS-232C/RS-422

- Lunghezza dati: 8/7 bit; 2/1 bit; bit di stop: 2/1 bit
- Parità: nessuna/pari/dispari; velocità di trasmissione dati: da 2400 bps a 115,2 kbps

4.9. IMPIANTI ASCENSORI

Per le specifiche degli impianti ascensori, sia di tipo elettrico che di tipo idraulico, fare riferimento al seguente allegato:

- Capitolato tecnico "Impianti ascensori in esercizio pubblico"

4.10. IMPIANTI SCALE MOBILI

Per le specifiche degli impianti scale mobili fare riferimento al seguente allegato:

- Capitolato tecnico "Impianti di scale e tappeti mobili in esercizio pubblico"

4.11. REMOTIZZAZIONE IMPIANTI ELEVATORI

Per le specifiche degli impianti di remotizzazione fare riferimento al seguente allegato:

- Specifica tecnica "Apparati di telecomando e telecontrollo per impianti elevatori"

4.12. ATTREZZATURE PER ESTREMO SOCCORSO PER ASCENSORI

Per le specifiche delle attrezzature di estremo soccorso fare riferimento al seguente allegato:

- Piano di soccorso ascensori
- Allegato 1: attrezzature per l'estremo soccorso

4.13. TELECAMERE INTERNE VANI CORSA ASCENSORI

Caratteristiche principali

- Standard ONVIF Profilo S/G
- Risoluzione 2.0 Megapixel
- Varifocale 2.8~12mm
- Compressione Ultra 265, H.265, H.264 & MJPEG
- Funzioni Smart
- Triplo Stream configurabile
- Day/Night con rimozione del filtro IR
- Portata Led IR 30 metri

- Modo Corridoio 9:16
- Smart IR
- Defog
- WDR 120dB
- DNR 3D
- ROI
- Slot per Micro SD/SDHC Card
- Housing IP67 antivandalo IK10
- Temperatura operativa estesa



| | |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Telecamera | |
| Onvif | Onvif Profilo S/G |
| Slot SD | Per Micro SD/SDHC card fino a 128GB |
| Sensore immagine | CMOS 1/2.9" a scansione progressiva |
| Risoluzione del Sensore | 2.0 Megapixel |
| Pixel Effettivi (H x V) | 1920x1080 |
| Rapporto S/N | >52dB |
| Illuminazione Minima | 0,01 Lux F=1.4 (Col.) • 0 Lux F=1.4 a led accesi |
| Numero e portata Led | 2 Led IR Array OSRAM • 30 metri max. |
| Funzione Day & Night | Auto/Man con rimozione del filtro IR |
| Obiettivo | Varifocale manuale 2.8~12mm F=1.4 • FoV 94°~28° (H) |
| Shutter Elettronico | 1/6~1/100.000sec |
| AGC | Auto/Man |
| Bilanciamento del Bianco | Auto/Man |
| WDR | WDR 120dB |
| DNR | 2D/3D |
| BLC/HLC | Supportati |
| Defog | Supportato |
| Privacy Zone | 8 configurabili |
| Motion Detector | 4 Aree configurabili |
| Funzioni Speciali | |
| Funzioni Smart | Intrusione (discrimina oggetti e persone) • Superamento Linea Virtuale Rilevamento Audio • Rilevamento Volti • Conteggio persone |
| Tampering | Disorientamento • Sfocamento • Accecamento • Oscuramento |
| Video | |
| Stream Video | Triplo Stream |
| Compressione Video | Ultra 265 • H.265 • H.264 (Baseline/High/Main Profile) • MJPEG Primo Stream: 2.0MP (1920x1080)/30ips • Secondo Stream: 2.0MP (1920x1080)/30ips Terzo Stream: D1 (720x576)/30ips |
| Risoluzione dell'immagine | 9:16 Supportato |
| Modo Corridoio | |
| RoI (Region of Interest) | 8 Aree dell'immagine configurabili per differenziare la banda di trasmissione |
| Audio | |
| Ingresso Audio | 35KHz • 2Vpp |
| Uscita Audio | 600Hz • 2Vpp |
| Compressione Audio | G.711 |
| Network | |
| Ethernet | RJ45 10/100Base-T |
| Sicurezza | Protezione tramite password • livelli di accesso configurabili |
| Protocolli | IPv4 • IGMP • ICMP • ARP • TCP • UDP • DHCP • PPPoE • RTP • RTSP • RTCP • DNS DDNS • NTP • HTTP • HTTPS • FTP • UPnP • SNMP • SMTP • SSL • TLS • 802.1x |
| Interfacce | |
| Registrazione su SD Card | Su I/O, fasce orarie, evento sistema, in sovrascrittura o a limite temporale (max 128GB) |
| Reset | Un pulsante di reset alla configurazione di fabbrica |
| Uscita Video PAL | 1Vpp 75 Ohm |
| Allarmi | Un ingresso e una uscita |
| Caratteristiche elettrico/meccaniche | |
| Alimentazione | 12Vcc +/- 25% • PoE IEEE802.3af |
| Consumo max. | 7,2W |
| Uscita di alimentazione | 12Vcc/600mA per dispositivi esterni (solo con alimentazione PoE) |
| Grado di Protezione | IP67 |
| Peso in grammi | 750 |
| Dimensioni in mm (H x Ø) | 111,3 x 148 |
| Temperatura Operativa | -40°C~60°C • RH 90% max. non condensante |
| Housing | In alluminio Antivandalo IK10 |

5. PRESCRIZIONI PER VERIFICHE, PROVE E COLLAUDI

5.1. GENERALITA'

L'esame dell'impianto consiste in un controllo di rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte e deve essere condotto in maniera da consentire l'emanazione di un parere affidabile da parte dei verificatori.

Durante l'esame si devono prendere tutte le precauzioni per garantire la sicurezza delle persone ed evitare danni ai beni ed ai componenti elettrici installati.

La verifica consta di due momenti: l'esame a vista e l'esecuzione di prove.

5.2. ESAME A VISTA

L'esame a vista ha il fine di controllare che l'impianto sia stato realizzato secondo le Norme CEI.

Questo esame è preliminare alle prove e deve accertare che i componenti siano:

- conformi alle prescrizioni delle relative norme;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati visibilmente.

L'esame può essere di due tipi: ordinario od approfondito.

L'esame ordinario è una ispezione che identifica, senza l'uso di utensili o di mezzi di accesso, quei difetti dei componenti elettrici che sono evidenti allo sguardo (ad esempio mancanza di ancoraggi, connessioni interrotte, involucri rotti, dati di targa, ecc.). Questo esame deve essere sempre eseguito.

L'esame approfondito è una ispezione che viene fatta in aggiunta alla precedente ed identifica tutti quei difetti (ad esempio errata installazione, connessioni non effettuate, morsetti lenti, ecc.) che possono evidenziarsi soltanto usando attrezzi (ad esempio strumenti, utensili e scale).

L'esame approfondito richiede, normalmente, l'accesso ai componenti.

L'esame approfondito può essere necessario in funzione:

- dello stato di conservazione dell'impianto (accuratezza delle manutenzioni, addestramento e/o esperienza del personale, esistenza di modifiche o manipolazioni non autorizzate,

manutenzioni non appropriate effettuate non seguendo le raccomandazioni del costruttore, vetustà dell'impianto e dei relativi componenti, ecc.);

- delle condizioni ambientali (esposizione ad ambienti corrosivi, a prodotti chimici, possibilità di accumulo di polvere o sporcizie, possibilità di ingresso di acqua, esposizione ad eccessiva temperatura ambiente, possibilità di guasti meccanici, esposizione a vibrazioni, ecc.);
- della gravosità del servizio (ore di funzionamento al giorno, numero di giorni per anno, ecc.);
- della qualità della documentazione esibita.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni;
- misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione;
- polarità;
- scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- fornitura di schemi cartelli ammonitori;
- identificazione di comandi e protezioni;
- collegamenti dei conduttori.

5.3. PROVE

Per prova si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni sull'impianto elettrico mediante le quali si accerta la rispondenza dell'impianto alle Norme CEI.

La misura comporta l'accertamento di valori mediante l'uso di appropriati strumenti.

5.4. EFFETTUAZIONE DELLE VERIFICHE

Assistenza

La verifica deve essere eseguita se necessario con la collaborazione di una persona responsabile, esperta delle caratteristiche dell'impianto, degli ambienti e delle precauzioni da mettere in atto nell'effettuazione delle prove. In questo caso tutte le richieste necessarie alla effettuazione della

verifica devono essere date dal verificatore direttamente alla persona responsabile dell'assistenza che deve stabilire le forme di intervento.

Periodicità

La periodicità delle verifiche è indicata dalle norme tecniche specifiche. In loro mancanza l'intervallo di tempo può essere stabilito tenendo conto delle condizioni di gestione dell'impianto.

Campionatura degli impianti

Le verifiche possono prevedere controlli a campione o totali.

Generalmente si consiglia una verifica per campionatura dell'impianto quando sono installate costruzioni elettriche simili in grande quantità (ad esempio: apparecchi di illuminazione, scatole di derivazione, prese a spina, ecc.) o quando si è notata una corretta conduzione dell'impianto (manutenzioni appropriate, documentazioni aggiornate, costruzioni elettriche nuove o in buono stato di conservazione, ecc.).

5.5. DOTAZIONE STUMENTALE

Conformità delle caratteristiche

Le caratteristiche degli strumenti (esempio: corrente di prova e tensione a vuoto per la prova di continuità), devono essere conformi a quanto indicato dalle norme impianti.

Conformità alle norme di sicurezza

Gli strumenti devono essere realizzati e provati conformemente alle norme di sicurezza relative.

Calibrazione ed assistenza

Si ricorda che il costruttore ed il distributore della strumentazione, certificati in conformità alle Norme internazionali/europee UNI EN ISO 9001 e 9002, sono in grado di garantire le procedure di calibrazione con riferimento a strumenti primari certificati da laboratori di taratura riconosciuti.

È importante che il costruttore e/o il distributore della strumentazione siano in grado di fornire e garantire nel tempo un servizio di assistenza per interventi di controllo, riparazione e calibrazione con relativa dichiarazione sul prodotto.

Non ci sono scadenze o periodicità per la validità della calibrazione degli strumenti di misura. Per valutare la necessità di ricalibrazione ci si può riferire all'affidabilità che si vuole ottenere, all'uso e livello di usura dello strumento, alla sua delicatezza, precisione, ecc.

Quale eventuale riferimento si fa presente che gli strumenti primari (in dotazione ai costruttori e distributori certificati) hanno un certificato di taratura che, nei casi più restrittivi, ha almeno un anno di validità.

Strumenti

Per l'effettuazione delle prove si consiglia una dotazione che comprenda almeno:

- apparecchio per la prova della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- misuratore della resistenza d'isolamento;
- misuratori della resistenza dell'anello di guasto;
- misuratore o apparecchiatura per la misura della resistenza di terra con metodo volt-amperometrico e relativa attrezzatura;
- apparecchio per il controllo di funzionalità degli interruttori differenziali;
- multimetri o voltmetri;
- calibro;
- dito e filo di prova;
- luxmetro.

Tale dotazione è preferibile sia composta da strumenti appositamente costruiti allo scopo, dedicati ed idonei in relazione alle istruzioni fornite dal costruttore. È comunque possibile utilizzare strumentazione non dedicata, purché l'operatore garantisca un risultato equivalente ed affidabile.

5.6. PRINCIPALI VERIFICHE E PROVE DA EFFETTUARSI SUGLI IMPIANTI

Si elencano, di seguito, una serie di verifiche e prove strumentali da effettuarsi sull'impianto in oggetto.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente

dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI- UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

All'interno dei canali e passerelle i singoli circuiti dovranno essere identificati mediante cartellini in arrivo, in partenza e lungo il percorso con una interdistanza di non più di 20 m e sempre in corrispondenza delle derivazioni e dei pozzetti.

Tali identificazioni devono riguardare sia i circuiti di potenza, sia quelli di segnale con particolare riferimento all'identificazione di tutti i loop, bus di rete, f.o., cavi telefonici, rete dati ecc.

Per i tutti i percorsi in vista è necessario infatti che siano riportate le etichette di identificazione sui cavi in corrispondenza dei cavedi ad ogni piano, nei locali quadri di potenza e di segnale/sicurezza ad ogni piano, locali UPS, cabine MT/BT, locali G.E.; ugualmente importante sarà associare ad ogni porta di cavedio e nei locali quadri in genere delle tabelle codificate identificative della batteria dei canali, identificando le destinazioni dei canali e/o dei setti separatori per ogni tipo di impianto energia/ausiliare/sicurezza ecc..

Verifica della sfilabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra 1 % ed il 5 % della lunghezza totale. A questa verifica si aggiungono anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125 V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500 V in caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura si deve effettuare fra l' impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro. Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. La misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi sono:

- 500.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell' impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione della sezione delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale che non deve essere superiore al 4 %.

Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corto circuiti, sia adeguato alle condizioni dell' impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Devono essere eseguite le verifiche dell' impianto di terra descritte nelle Norme CEI 64-8.

Si devono effettuare le verifiche sottodescritte.

Esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori stessi che delle giunzioni.

Si deve inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.

Si deve eseguire la misura del valore di resistenza di terra dell' impianto, utilizzando un dispersore ausiliario ed una sonda di tensione con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico.

La sonda di tensione e il dispersore ausiliario vanno posti ad una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro; si possono ritenere ubicati in modo corretto quando sono sistemati ad una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest' ultima nel caso di semplice dispersione a picchetto può assumersi pari alla sua lunghezza.

Una pari distanza va mantenuta tra la sonda di tensione e il dispersore ausiliario; deve essere controllato in base ai valori misurati il coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale.

Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al Distributore di energia elettrica. Quando occorre, sono da effettuare le misure delle tensioni di contatto e di passo. Queste sono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Nei locali da bagno deve essere eseguita la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari tra il collegamento equipotenziale ed il conduttore di protezione; detto controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

Misure e verifiche su quadri elettrici

Collaudi in officina del Costruttore

Prove di accettazione secondo norme CEI 17.13/1990 e 17.15/1989; a titolo esemplificativo e non limitativo vengono elencate alcune prove che saranno eseguite:

- controllo generale del quadro;

- controllo dimensionale, controllo carpenteria, sbarre e connessioni primarie e dei cablaggi;
- controllo dei dati nominali degli apparecchi e della strumentazione;
- controllo della corretta installazione dei componenti, dell'operabilità degli apparecchi di manovra e protezione, dell'efficienza dei comandi, dei blocchi, dei meccanismi, ecc.;
- controllo visivo del grado di protezione;
- controllo dell'eventuale tropicalizzazione;
- controllo delle targhe;
- controllo delle protezioni contro i contatti diretti ed indiretti (verifica della continuità del circuito di protezione);
- prova di tensione applicata (rigidità dielettrica) a frequenza industriale;
- controllo del funzionamento elettrico con messa in tensione;
- controllo delle sequenze di funzionamento;
- controllo delle sequenze di intervento dei dispositivi di protezione e di allarme

Il Costruttore dovrà inoltre produrre la seguente documentazione di prova e/o di certificazione eseguite su quadri standard dello stesso tipo:

- prove della tenuta ai corti circuiti (corrente di breve durata sui circuiti principali e di terra);
- misure dei limiti di sovratemperatura (prove di riscaldamento).

Controlli dopo il montaggio

A titolo esemplificativo elenchiamo le verifiche che potranno essere richieste, senza alcun onere a carico della Stazione Appaltante:

- protezioni;
- verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento, misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- apparecchiature;
- verifica delle tarature;
- verifica dei dispositivi di protezione contro i corto circuiti;
- funzionalità e interblocchi;
- prove di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi.

Misure e verifiche su cavi di potenza e di comando a bassa tensione

Collaudi in officina del Costruttore

Saranno eseguite le prove di accettazione previste dalle norme CEI 20.13, 20.14, 20.20 e 20.22; a titolo esemplificativo esse saranno:

- prove di tensione;
- misura della resistenza elettrica dei conduttori;
- misura della resistenza isolamento a freddo riportata a 20 °C;
- controlli dimensionali.

In alternativa alle prove la Stazione Appaltante potrà richiedere una autocertificazione.

Dopo la posa e l'esecuzione delle terminazioni

- il controllo delle polarità;
- misure dell'isolamento.

Misure e verifiche su cavi telefonici

Dopo la posa e l'esecuzione delle terminazioni:

- prova di continuità sui conduttori;
- misura dell'isolamento;
- controllo del sistema di cablaggio, colorazione standard e siglatura.

5.7. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E PROGETTO AS-BUILT

A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente tutti i disegni as-built su supporto magnetico, quotati, generali e particolari, delle opere eseguite secondo le modalità definite nel CSA e le indicazioni fornite dalla DL nel corso dei lavori.

Dovranno inoltre essere forniti i certificati di collaudo, la garanzia delle ditte fornitrici, la dichiarazioni di conformità ai sensi del DM 37/08 e le schede tecniche di tutti i materiali ed apparecchiature installati.

Tutta la documentazione dovrà essere fornita in almeno 3 copie sia su supporto cartaceo che magnetico, debitamente sottoscritta da tecnico abilitato, professionista iscritto all'Ordine degli Ingegneri od al Collegio dei Periti Industriali.

5.8. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

È prescritta la fornitura di manuali di uso e manutenzione per ciascun componente delle apparecchiature. Il manuale dovrà essere provvisto di un indice dei contenuti e dovrà essere impaginato secondo tale indice con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti, queste ultime dovranno essere leggibili e di facile consultazione; il manuale dovrà comprendere:

- schemi elettrici e di controllo contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la sequenza di controllo che ne illustri l'avviamento, il funzionamento e l'arresto;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;
- la procedura per l'avviamento e quella per il funzionamento;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

La parte della lista riguardante le apparecchiature dovrà indicare le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza che sia più razionalmente conveniente in riferimento all'ubicazione dell'installazione.

Il manuale dovrà essere completo per tutto quanto riguarda le apparecchiature, i controlli, gli accessori e tutte le aggiunte necessarie per una corretta installazione.

5.9. ISTRUZIONI

L'Appaltatore dovrà fornire complete informazioni per la messa a punto, l'esercizio e la manutenzione che includano altresì le prescrizioni di sicurezza per ogni componente degli impianti.

In particolare, durante il periodo di garanzia degli impianti e nella fase di messa in servizio e consegna degli impianti, dovrà provvedere alla istruzione del personale tecnico della Committente, sull'uso delle apparecchiature, sulla loro programmazione e sulla loro gestione e manutenzione, al fine di consentire il corretto utilizzo degli impianti in maniera totalmente autonoma, per le operazioni di ordinaria manutenzione e di gestione.