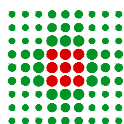


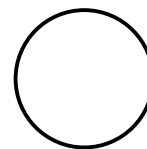
COMUNE DI BOLOGNA



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna
Dipartimento Tecnico Patrimoniale

Istituto delle Scienze Neurologiche
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

N° PROGR.



CONSEGNA

VERIFICA/VALIDAZIONE/APPROVAZIONE

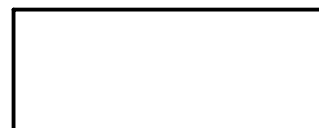
DATA E PROT.

DATA E PROT.

TIMBRI E FIRME DI ATTESTAZIONE DELLA VERIFICA/VALIDAZIONE

RISTRUTTURAZIONE AMBULATORI PIANO TERRA POLIAMBULATORIO VIA MONTEBELLO PROGETTO ESECUTIVO

SPAZIO RISERVATO PER APPROVAZIONE TITOLO EDILIZIO



PROGETTO ARCHITETTONICO
ARCH. MARCO RIZZOLI

PROGETTO STRUTTURALE
PROF. ING. TOMASO TROMBETTI

PROPRIETA'
AZIENDA USL
DI BOLOGNA
DELEGATO CON DELIBERA
N. 302 del 02/10/2018
IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
TECNICO PATRIMONIALE
(Ing. Francesco Rainaldi)

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
ARCH. MARCO RIZZOLI

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
ARCH. MARCO RIZZOLI

DIRETTORE GENERALE
Dott. ssa Chiara Gibertoni

COORDINATORE SICUREZZA FASE PROGETTAZIONE
ARCH. MARCO RIZZOLI

COORDINATORE SICUREZZA FASE ESECUZIONE

RESPONSABILE
UO Servizi Progettazione Edile
Ing. Franco Emiliani

RESPONSABILE PROCEDIMENTO
Ing. Lucio Vitobello

PRESIDIO: POLIAMBULATORIO VIA MONTEBELLO

COLLABORATORE/ESTENSORE

EDIFICIO: /

CODICE EDIFICIO
062

PIANO: /

DIREZIONE LAVORI

ELABORATO:

Progetto impianti elettrici
Capitolato speciale di appalto - Specifiche tecniche

CODICE PROG.

ELAB. N.

PE

ER.03

SOSTITUISCE IL N.

SOSTITUITO DAL N.

ARCHIVIO USL N.:

DATA:
31/10/2018

SCALA:
/

REFERENTE AMMINISTRATIVO:

AGGIORNAMENTI

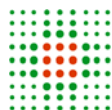
ARCHIVIO N.:

FILE:
PE.ER.03.R01

MOD01 PsqB01 ADT
Rev. 5.1 del 26/10/2016

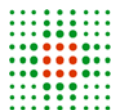
1 26/11/2018 3

2 4

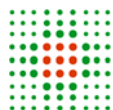


SOMMARIO

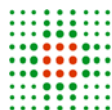
1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	6
2. DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO.....	6
2.1. Modo di esecuzione e ordine dei lavori	6
2.2. Opere e somministrazioni comprese nell'offerta	7
2.3. Prescrizioni varie	9
2.4. Disciplina del cantiere ed obblighi generali dell'appaltatore	9
2.5. Documentazione finale	10
2.6. Verifiche in corso d'opera	11
2.7. Verifica provvisoria e consegna degli impianti.....	11
2.8. Verifiche al termine delle opere	11
2.9. Prove di collaudo di apparecchiature e componenti di impianto.	13
3. caratteristiche tecniche degli impianti	14
1.1 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE	17
1.2 PROTEZIONE DI CIRCUITI PARTICOLARI	17
1.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	18
1.4 ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA.....	18
1.5 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione	20
1.6 Interruzione automatica del circuito	20
1.7 Protezione senza interruzione automatica	21
1.8 Protezione per separazione elettrica	23
1.9 Protezione contro i contatti diretti e indiretti.....	25
1.10 Protezioni contro i contatti indiretti in ambienti pericolosi	25
1.11 Protezione mediante doppio isolamento	25
1.12 Protezione contro i contatti indiretti in luoghi adibiti ad uso medico	26
1.13 Sistemi di protezione particolari contro i contatti indiretti.....	26
1.14 Prescrizioni particolari per locali da bagno	27
1.15 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno	28
1.16 Alimentazione nei locali da bagno	28
1.17 Prescrizioni Particolari Per Gli Ambienti A Maggior Rischio In Caso D'incendio.....	28
1.18 Prescrizioni Particolari Per I Locali Ad Uso Medico.....	30
Generalità.....	30
Zona paziente	30
Locali medici di gruppo 0	31



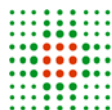
Locali medici di gruppo 1	31
Locali medici di gruppo 2	31
Collegamento equipotenziale supplementare	34
1.19 ALIMENTAZIONE DI SICUREZZA.....	36
Classificazione dell'alimentazione di sicurezza nei locali ad uso medico:	36
1.20 Quadri elettrici di BT specifiche generali	39
3.1.1. Specifiche tecniche per la modifica e ampliamento dei quadri elettrici esistenti	42
3.1.2. Specifiche particolari per la realizzazione di nuovi quadri elettrici di zona o piano .	42
3.1.3. Caratteristiche costruttive comuni	42
3.1.4. Specifiche quadri di Reparto	46
3.1.5. Apparecchi di protezione e di manovra modulari	46
3.2. Apparecchi accessori ed ausiliari modulari	50
3.2.1. Specifiche tecniche varie.....	50
3.2.2. Ausiliari elettrici	50
3.2.3. Apparecchi di protezione per utilizzatori.....	51
3.2.4. Strumenti di misura	51
3.2.5. Apparecchi di segnalazione	52
3.2.6. Apparecchi di programmazione e regolazione	52
3.2.7. Apparecchi di comando	53
1.21 Tubazioni a Vista ed Incassate.....	54
1.22 Tubo isolante rigido medio piegabile a freddo	55
1.23 Tubo isolante rigido pesante	55
1.24 Tubazioni corrugate per distribuzione sottotraccia	56
1.25 Tubo isolante pieghevole autoestinguente per impieghi standard	56
Tubo isolante pieghevole autorinveniente ed autoestinguente.....	57
1.26 Tubazioni flessibili (guaine)	57
Guaina spiralata autoestinguente per impieghi standard	58
1.27 Guaina spiralata autoestinguente ad elevata resistenza agli agenti chimici e alla temperatura.....	58
1.28 CAVI E CONDUTTORI PER ENERGIA	58
3.2.8. Requisiti generali - Riferimenti normativi:	59
3.2.9. Cavi con guaina per tensioni nominali $U_0/U = 300/500, 450/750$ e $0,6/1$ kV	59
3.2.10. Cavi senza guaina per tensione nominale $U_0/U = 450/750V$	61
3.2.11. Cavi resistenti al fuoco	61
3.2.12. Cavi con tensioni nominali $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45$ kV	61



3.2.13.	Comportamento al fuoco - Riferimenti normativi	61
3.2.14.	Distinzione dei cavi.....	62
3.2.15.	Indicazioni di sicurezza	63
3.2.16.	Condizioni ambientali e di posa.....	63
3.2.17.	Portate di corrente	63
3.3.	Linee elettriche bassa tensione	63
3.3.1.	Cavi e conduttori per energia	63
3.3.2.	Conduttore tipo FS17 (CPR)	64
3.3.3.	Conduttore tipo FG17 (CPR).....	64
3.3.4.	Cavo tipo FROR 450/750V (NO CPR – no edifici)	65
3.3.5.	Cavo tipo FG16(O)R16 0.6/1 kV (CPR)	65
3.3.6.	Cavo tipo FG16(O)M16 0.6/1 kV (CPR).....	66
3.3.7.	Cavo tipo FG16OH2M16 0.6/1 kV (CPR).....	67
3.3.8.	Cavo tipo FTG10(O)M1 0.6/1 kV (NO-CPR)	67
3.4.	Cassette di derivazione e giunzione.....	68
3.4.1.	Riferimenti normativi.....	68
3.4.2.	Indicazioni per la sicurezza	68
3.4.3.	Indicazioni di buona tecnica	68
3.5.	Morsetti.....	69
3.5.1.	Riferimenti normativi.....	69
3.5.2.	Tipologia di morsetti da prevedere nelle varie condizioni impiantistiche	69
3.6.	Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e/o portapparecchi	69
3.6.1.	Riferimenti normativi:.....	69
3.6.2.	Indicazioni per la sicurezza	70
3.6.3.	Indicazioni di buona tecnica	70
3.6.4.	Specifiche tecniche varie.....	70
3.7.	Sistemi di passerelle metalliche a filo e loro accessori ad uso portacavi	71
3.7.1.	Riferimenti normativi.....	71
3.7.2.	Indicazioni per la sicurezza	71
3.7.3.	Tipo di installazione o posa per passerelle.....	72
3.8.	Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e/o portapparecchi	72
3.8.1.	Riferimenti normativi.....	72
3.8.2.	Indicazioni per la sicurezza	72
3.8.3.	Indicazioni di buona tecnica	72
3.8.4.	Specifiche tecniche varie.....	73



3.9. Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso battiscopa	73
3.9.1. Riferimenti normativi.....	74
3.9.2. Indicazioni per la sicurezza	74
3.9.3. Indicazioni di buona tecnica	74
3.9.4. Specifiche tecniche varie.....	74
3.10. Sistemi di Tubi ed Accessori per installazioni elettriche	75
3.10.1. Riferimenti normativi.....	75
3.10.2. Tipo di installazione o posa	75
3.10.3. Indicazioni di buona tecnica	75
3.10.4. Specifiche tecniche varie.....	75
3.10.5. Tipologia di tubi da prevedere nelle varie condizioni impiantistiche.....	75
3.11. Apparecchiature serie civile da incasso	76
3.11.1. Riferimenti normativi.....	77
3.11.2. Comandi	77
3.11.3. Prese a spina	77
3.11.4. Prese TV	78
3.11.5. Prese telefono/dati	78
3.11.6. Segnalazioni.....	78
3.11.7. Apparecchi di protezione.....	79
3.12. Prese e spine industriali	79
3.12.1. Prese a spina mobili	79
3.12.2. Prese a spina fisse	80
3.12.3. Prese interbloccate fisse per impieghi gravosi	80
3.12.4. Prese interbloccate.....	81
3.13. Impianti di illuminazione normale e di sicurezza	81
APPARECCHIO AUTOALIMENTATO CON SISTEMA DI MONITORAGGIO aut. 2H	86
3.14. Impianti di rivelazione incendi.....	87
3.14.1. Riferimenti normativi.....	87
3.14.2. Finalità.....	88
3.14.3. Prestazioni del Sistema	89
3.14.4. Logica di funzionamento dell'impianto rivelazione incendi	90
3.14.5. Descrizione generale d'impianto	91
3.14.6. Centrale di rivelazione incendi	91
3.14.7. Alimentatore supplementare	92
3.14.8. Pannello remoto di gestione centrale	93
3.14.9. Rivelatore ottico di fumo per ambienti non classificati.....	93



3.14.10.	Base per sensori con isolatore di loop.....	94
3.14.11.	Camera di analisi per Rivelatori di fumo.....	94
3.14.12.	Rivelatore Ottico di Fumo Lineare	95
3.14.13.	Modulo di uscita con relè programmabile	95
3.14.14.	Modulo di ingresso programmabile	96
3.14.15.	Pulsante manuale di allarme per ambienti ordinari	96
3.14.16.	Targa ottico acustica per ambienti ordinari.....	96
3.14.17.	Targa/sirena allarme antincendio per aree esterna.....	97
3.14.18.	Ripetitore ottico in ambiente ordinario	97
3.15.	Impianto audio	97
3.16.	Impianti elettrici a servizio delle apparecchiature meccaniche	99
3.17.	Impianto CABLAGGIO STRUTTURATO	99
3.18.	Impianto TVCC e VIDEOCITONICO	100
3.18.1.	Telecamera bullet da esterno	101
3.18.2.	Telecamera dome	103
3.18.3.	Nvr.....	105
3.18.4.	Switch PoE	106
3.18.5.	Server SIP	107
3.18.6.	Switch Gigabit	108
3.18.7.	Switch PoE 24V - videocitofono	109
3.18.8.	Posto esterno videocitofonico.....	110
3.18.9.	Posto interno videocitofonico.....	111

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i lavori di ristrutturazione e adeguamento normativo di una porzione del Poliambulatorio di Via Montebello n.6, di superficie pari a circa 200 mq, situata al piano terra dell'edificio.

Sostanzialmente le opere che devono essere realizzate sono costituite da:

- Opere propedeutica all'esecuzione delle lavorazioni EDILI (Smantellamenti impianti esistenti)
- Opere su impianti elettrici e speciali esistenti per interconnessione con nuova area
- Fornitura e posa della nuova linea di alimentazione a servizio del nuovo quadro elettrico da quadro esistente posto nel locale tecnico al -1 L005
- Fornitura e posa Impianto di distribuzione principale e secondaria d'energia (Quadri elettrici , canalizzazioni e alimentazioni)
- Fornitura e posa Impianto illuminazione ordinaria
- Fornitura e posa Impianto illuminazione di sicurezza
- Fornitura e posa Impianto F.M.
- Fornitura e posa Impianti equipotenziali EQP ed EQS
- Fornitura e posa Impianto telefonico – cablaggio strutturato
- Fornitura e posa Impianto rete dati – cablaggio strutturato
- Fornitura e posa Impianto di rivelazione incendi dei nuovi locali interconnesso all'impianto esistente
- Fornitura e posa Impianto Audio di Evacuazione dei nuovi locali interconnesso all'impianto esistente
- Fornitura e posa Impianto elettrico a servizio delle installazioni meccaniche
- Fornitura e posa Impianti ausiliari

2. DISPOSIZIONI RIGUARDANTI L'APPALTO

2.1. MODO DI ESECUZIONE E ORDINE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Tecnico ed al progetto.

In caso la documentazione di progetto riporti dati od informazioni discordanti, dovranno essere considerati quelli più onerosi ed a vantaggio della sicurezza.

Tutti i lavori inerenti l'appalto saranno eseguiti dall'appaltatore in conformità alle prescrizioni e condizioni stabilite nel presente capitolato e negli elaborati di progetto, tenuto conto, peraltro, che dette prescrizioni hanno carattere non limitativo, in quanto è qui reso noto che l'appaltatore si obbliga espressamente ad una esecuzione a perfetta regola d'arte, nel rispetto delle vigenti norme di legge, per fornire un complesso perfettamente funzionante.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte.

La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi.

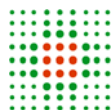
Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore.

2.2. OPERE E SOMMINISTRAZIONI COMPRESSE NELL'OFFERTA

Quanto forma oggetto della presente gara d'appalto dovrà essere consegnato in opera completo e funzionante; si intendono quindi, compresi nei corrispettivi precisati nell'offerta di prezzo anche:

- Tutte le spese relative alla redazione e alla presentazione dell'offerta;
- Eventuali studi e calcoli per varianti, aggiunte e modifiche necessari a giudizio insindacabile della D.L., prima e durante l'esecuzione delle opere.
- L'obbligo di controllare sul posto durante lo svolgimento dell'opera le misure delle strutture e predisposizioni edili a mezzo di tecnici specializzati. A tale proposito si precisa che la Ditta Assuntrice dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse (come passaggi, cavedi, ecc.) necessari per gli impianti, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L. ed alla impresa delle opere civili.
- L'imballaggio ed il trasporto di qualunque genere di materiali fino al cantiere, il deposito e la sorveglianza.
- I tiri verticali a livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, i ponteggi, le scale e quanto occorrente alla posa in opera dei materiali facenti parte dell'offerta.
- La manovalanza qualificata per la realizzazione delle opere e qualsiasi altro tipo di manovalanza ed aiuto.
- La fornitura e posa in opera di tutte le opere di carpenteria necessarie agli impianti, quali staffe, supporti, collari, bulloni per il sostegno delle canalizzazioni, quadri, corpi illuminanti, interruttori, ecc.
- La fornitura e posa in opera di guaine metalliche flessibili per il passaggio dei conduttori di alimentazione a tutti gli elementi fonti di vibrazioni.
- **La realizzazione di tutte le opere civili strettamente connesse alla realizzazione del lavoro oggetto dell'appalto (l'apertura e richiusura di tracce, fori di attraversamento a parete o nel solaio e relativo tamponamento di chiusura, basamenti o cunicoli relativi all'installazione di quadri elettrici, gruppi elettrogeni e apparecchi in genere);**
- **La realizzazione di tutti i ripristini dello stesso grado di resistenza all'incendio relativi agli attraversamenti di pareti e compartimentazioni REI con l'impiego di idonei materiali secondo le modalità descritte dal produttore e con le relative certificazioni firmate da tecnico Abilitato;**
- La fornitura di spezzoni di tubo e di canali per contenere le tubazioni e i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti o solai.



- La fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito.
- La verniciatura con due mani di prodotto antiruggine ed una mano a finire delle eventuali parti metalliche nere inerenti le installazioni sia in vista che incassate.
- Eventuali riprese delle zincature a caldo deteriorate in fase di montaggio.
- La verniciatura dei quadri con vernici epossidiche a forno, con sottofondo di preparazione corrente secondo le classificazioni internazionali ed a seguito di benestare della D.L.
- La fornitura di tutto il materiale di consumo per le lavorazioni e la gestione della manutenzione ordinaria e straordinaria secondo le scadenze contrattuali.
- Presenza ed assistenza di un tecnico qualificato ai collaudi degli impianti tecnologici; nella stessa sede verranno collaudati anche gli impianti elettrici relativi.
- Assistenza alla conduzione degli impianti fino al collaudo definitivo favorevole, per consentire alla Committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione.
- Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona riuscita di altri lavori in corso.
- Provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, ripresa di intonaci, ecc., e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorra, a giudizio insindacabile della D.L. e della Committente.
- Protezione mediante fasciature, coperture, ecc., degli apparecchi e di tutte quelle parti degli impianti per le quali non è agevole la toltà d'opera, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- La costruzione dei magazzini provvisori per il deposito di apparecchiature, materiale e mezzi di opera necessari all'esecuzione dell'appalto nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori.
Solo quando a giudizio insindacabile della D.L. siano disponibili locali della Committente da adibire a magazzini, la Ditta sarà esonerata dalla loro costruzione. Resta peraltro a carico della Ditta l'onere di approntare e porre in opera efficaci chiusure nonché quello di sgombrare i locali stessi ogni qualvolta ordinato dalla D.L. e comunque all'ultimazione delle opere.
- Le prove ed i collaudi che la D.L. ordini di far eseguire presso gli Istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegare nell'impianto; dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e del responsabile della Ditta Assuntrice nei modi atti a garantirne l'autenticità.
- Personale di cantiere dovrà essere abile, pratico e bene accetto alla D.L.; tale personale dovrà, a semplice richiesta della D.L., poter essere allontanato o sostituito.
- **La pulizia giornaliera dei luoghi di lavoro, lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.**
- La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- Il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presenti in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori.
- Spese per i collaudi provvisori e definitivi escluso l'energia elettrica.
- Tutti gli adempimenti e le spese nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.
- L'eventuale campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della D.L.
- La presenza continua sui luoghi dei lavori di un responsabile di cantiere; quest'ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza.

- La sorveglianza degli impianti eseguiti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime nei locali in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevata la Committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito.
- La fornitura in duplice copia, prima dei precollaudi, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti.
- La consegna, ad impianti ultimati, prima del collaudo definitivo, di tre copie cartacee + 1 in formato elettronico editabile su supporto ottico, la serie completa dei disegni descrittivi, con tutta precisione, gli impianti come risulteranno effettivamente eseguiti (as-built), con la precisazione delle dimensioni e delle caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento. (Si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista colonne, tubazioni, ecc., al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione.)
- La fornitura e l'installazione, nelle centrali elettriche, di pannelli in materiale idoneo, su cui saranno riprodotti in maniera chiara ed evidente, gli schemi delle rispettive centrali e di tutto il complesso degli impianti, al fine di facilitarne la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio.
- La fornitura all'interno di ogni quadro in apposita tasca la versione finale AS-BUILT degli schemi funzionali relativi.

2.3. PRESCRIZIONI VARIE

Si intendono sempre incluse le spese di trasporto, sollevamento, fissaggio, posizionamento, allacciamento; smantellamento, recupero o smaltimento degli impianti obsoleti.

Sono a carico dell'appaltatore i seguenti punti:

- Dimostrazione della rispondenza dei prodotti proposti alle prescrizioni di progetto (es.: limitazione, back-up ecc.);
- Esecuzione di tutta la documentazione finale (as-built) in triplice copia;
- Misura della resistenza di terra e verifica della continuità e compilazione dei modelli ministeriali qualora necessari

2.4. DISCIPLINA DEL CANTIERE ED OBBLIGHI GENERALI DELL'APPALTATORE

Sono inoltre a carico dell'impresa appaltatrice la pulizia ed il rispetto di tutte le aree interessate ai lavori e/o occupate dai materiali e mezzi meccanici necessari alla costruzione dell'opera.

Se durante l'esecuzione dei lavori l'impresa dovesse arrecare danni a tubazioni di ogni tipo e dimensione, cavi, manufatti o altro, resta inteso che la stessa è tenuta a risarcire sia l'ente a cui appartengono le tubazioni, ecc., sia il privato che si fosse trovato coinvolto e danneggiato in tale situazione. Gli oneri sopraelencati sono comunque tutti a carico dell'impresa.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese alla sorveglianza del cantiere e curare che i lavori a lui affidati non siano manomessi, pertanto non potrà eccepire richiesta di indennità e compensi per: danni, furti, perditempo e oneri qualsiasi derivanti dalla esecuzione contemporanea di altri lavori già in corso o previsti nello stesso immobile al momento dell'offerta.

L'Appaltatore provvederà perché l'accesso al cantiere sia vietato a tutte le persone non addette ai lavori e non ammessevi dalla Ditta degli stessi.

L'Appaltatore è comunque in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza dei suoi agenti ed operai, nonché dalla malafede o dalla frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

La ditta dovrà presentare, prima di ciascuno intervento, a richiesta della direzione lavori, idonea descrizione tecnica del materiale da installare, attestante la conformità dello stesso alle prescrizioni capitolari.

Dell'inizio di ogni fase significativa del lavoro, l'appaltatore dovrà dare tempestiva comunicazione alla D.L. per permettere un'adeguata sorveglianza delle opere.

2.5. DOCUMENTAZIONE FINALE

A lavori ultimati, la Ditta installatrice fornirà la dichiarazione di conformità (DM 37/08) completa di allegati:

Progetto;

Relazione con tipologie dei materiali utilizzati (in particolare certificazione dei quadri elettrici secondo la norma CEI EN 60439-1/3 e CEI 17-43 oppure CEI 23-51);

Schema di impianto realizzato;

Riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali già esistenti;

Copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico – professionali;

Relazione con risultati delle verifiche eseguite all'impianto prima della messa in esercizio.

Certificazione integrativa impianto cablaggio strutturato comprendente:

- Certifiche di tutti i punti rete in rame;
- AS-BUILT;
- Specifiche materiali utilizzati;
- Certificato di calibrazione in corso di validità dello strumento utilizzato per le certifiche;
- Documentazione richiesta dal D.M. 314/92.

Certificazione integrativa impianto rivelazione incendio comprendente:

- Certificazione punti rivelazione;
- AS-BUILT finale con aggiornamento parti di impianto esistente;
- Specifiche materiali utilizzati;
- Documentazione richiesta per certificazioni VVF.

Certificazione integrativa compartimentazioni REI:

- Certificazione di resistenza al fuoco dei materiali previsti dalle normative vigenti in materia di prevenzione incendi secondo la modulistica a disposizione dei comandi provinciali dei VV.F, redatti e sottoscritti da tecnico abilitato 818/84

Manuale d'uso e Manutenzione

2.6. VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

Durante il corso dei lavori, la Direzione Lavori si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non siano rispettate le condizioni del presente Capitolato Speciale e del progetto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si potrà compilare regolare verbale.

2.7. VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio dell'eventuale certificato da parte della Direzione dei lavori, l'Amministrazione appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

Qualora l'Amministrazione appaltante intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

La verifica provvisoria dovrà accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni e in particolare dovrà controllare ed effettuare:

- l'esame a vista dell'impianto e la sua rispondenza al progetto;
- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti di protezione;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti a uso degli utenti ai quali sono destinati.

A ultimazione della verifica provvisoria, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti.

2.8. VERIFICHE AL TERMINE DELLE OPERE

Fermo restando l'obbligatorietà dell'esecuzione delle verifiche da parte dell'installatore ed alle verifiche espressamente richieste da disposizioni legislative/normative, questo atto serve ad attestare che l'impianto è stato realizzato conformemente alla regola dell'arte ed alle prescrizioni progettuali.

Tali verifiche dovranno pertanto essere realizzate al termine dei lavori e riguarderanno:

PROGETTISTI

ARCHITETTONICO EDILE

ARCH. MARCO RIZZOLI

STRUTTURE

PROF. ING. TOMASO TROMBETTI

IMPIANTI MECCANICI ED ELETTRICI

ARCH. MARCO RIZZOLI

COORDINAMENTO SICUREZZA IN PROGETTAZIONE

ARCH. MARCO RIZZOLI

rispondenza alle disposizioni di legge;
rispondenza alle prescrizioni dei Vigili del fuoco;
rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
rispondenza alle norme CEI e UNI relative al tipo di impianto.

In particolare si verificherà che:

siano state osservate le norme tecniche generali
gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e alle preventive indicazioni;
gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori
gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano corrispondenti alle prescrizioni e/o ai campioni presentati;

Inoltre dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

La verifica al termine delle opere, che sarà comprensiva delle prove e misure, sarà pertanto eseguita come prescritto dalla norma CEI 64-8/6, in particolare:

a) Esame a vista

L'esame a vista riguarderà le seguenti condizioni:

Metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze delle barriere ed ostacoli
Presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici
Scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione
Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando
Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne
Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione
Presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe
Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.
Idoneità delle connessioni dei conduttori
Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione

b) Prove e misure

Dovranno essere eseguite le seguenti prove e misure:

Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (metodo di prova art. 612.2 CEI 64-8)
Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico (metodo di prova art. 612.3 CEI 64-8)
Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (metodo di prova art. 612.4 CEI 64-8)
Resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (metodo di prova art. 612.5 CEI 64-8)
Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (metodo di prova art. 612.6 CEI 64-8)
Misura della resistenza di terra (metodo di prova art. 612.6.2 CEI 64-8)
Misura dell'impedenza dell'anello di guasto (sistemi TN, metodo di prova art. 612.2.3 CEI 64-8)

Prove di polarità (metodo di prova art. 612.7 CEI 64-8)

Prova di tensione applicata (metodo di prova art. 612.8 CEI 64-8)

Prove di funzionamento (metodo di prova art. 612.9 CEI 64-8)

Verifiche illuminotecniche e sull'impianto illuminazione di sicurezza

Per i locali ad uso medico dovranno essere eseguite verifiche aggiuntive a quelle indicate dal capitolo 61 della norma CEI 64-8 come prescritto nella sezione 710.61 della medesima. Le verifiche devono essere effettuate prima della messa in servizio iniziale e, dopo modifiche o riparazioni, prima della nuova messa in servizio, ed in particolare:

Prova funzionale dei dispositivi di controllo dell'isolamento di sistemi IT-M e dei sistemi di allarme ottico e acustico;

Misure per verificare il collegamento equipotenziale supplementare (710.413.1.6.2);

Misure delle correnti di dispersione dell'avvolgimento secondario a vuoto e sull'involucro dei trasformatori per uso medico (solitamente eseguita dal costruttore dell'apparecchio);

Esame a vista per controllare che siano state rispettate le altre prescrizioni della sezione 710;

La Ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

Al termine della verifica dovrà essere redatto apposito verbale.

2.9. PROVE DI COLLAUDO DI APPARECCHIATURE E COMPONENTI DI IMPIANTO.

Alcuni componenti di impianto (es. quadri elettrici, ecc) dovranno superare con esito positivo le prove di collaudo richieste dalle normative vigenti di prodotto.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di presenziare le prove con proprio personale o con suoi rappresentanti. Il costruttore dovrà avvisare la Direzione Lavori con sufficiente anticipo circa la data di inizio dei collaudi. In ogni caso saranno allegati alla documentazione finale i certificati di collaudo relativi alle prove effettuate.

3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

I materiali e le apparecchiature sono corredate del marchio di qualità IMQ, del marchio CE e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL.

Gli impianti elettrici e ausiliari sono stati progettati e sono eseguiti in conformità alle leggi e normative vigenti alla data del progetto, eventualmente aggiornate in corso d'opera.

Le principali leggi, decreti e circolari ministeriali riguardanti gli impianti elettrici in argomento che sono rispettate vengono di seguito riportate:

Legge 01/03/1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";

Legge 08/10/1977 n.791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;

DM 10/04/1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";

Legge 09/01/1989 n.13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";

DM 14/06/1989 n.236: "Prescrizioni tecniche per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche ;

DPR 24/07/1996 n.503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;

D.Lgs 12/11/1996 n.615: "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";

D.P.R 22/10/2001 n.462 Regolamento di semplificazione del procedimento per le denunce di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e di impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;

D.M. 18/09/2002: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private".

D.Lgs 12/06/2003 n.233: "Attuazione della direttiva 1999/92 relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive"

DM 22/01/2008 n.37 "Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici".

D.M. 22/02/06 " approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad ufficio";

DLGS 81/08 del 9/04/2008 "teso unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

D.M. 19/03/2015: "Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione , la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18/09/2002

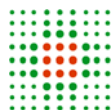
Le principali Norme CEI, ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che sono rispettate vengono di seguito riportate:

Norme del Comitato CEI 3: "Documentazione e segni grafici";

Norma CEI 0-16 2014-09 e successiva V1 : regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica

Norme CEI 99-2: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni

Norme CEI 99-3: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.



Norme CEI 11-17: Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica.
Linee in cavo
Norme CEI 11-20: Impianti di produzione energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
Norme CEI 99-4: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
Norme CEI 17-6: Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52Kv;
Norma CEI 17-113: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
Norma CEI 17-114: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza
Norma CEI 17-43: "Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)";
Norma CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";
Norme CEI EN 60079-14 31-33: Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di GAS; Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
Norma CEI 31-35: Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 Classificazione dei luoghi pericolosi;
Norma CEI 31-35/A: "Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 Classificazione dei luoghi pericolosi" Esempi applicativi
Norme CEI EN 60204-1 44-5 : Equipaggiamento elettrico delle macchine (terza edizione)
Norma CEI 31-35: Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di GAS - Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi;
Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
Norma CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
Norma CEI 70-1: "Gradi di protezione degli involucri (Codici IP)";
Norma CEI 79-2: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature";
Norma CEI 79-3: "Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiaggressione";
Norma CEI R079-001: "Guida per conseguire la conformità alle direttive CE per i sistemi di allarme";
Norme CEI 103-1/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16: "Impianti telefonici interni";
Norme CEI-UNEL 35024;
alfabetico – Elenco dei comuni";
Norma CEI EN 62305-1: "Protezione contro i fulmini" Parte 1: Principi generali;
Norma CEI EN 62305-2: "Protezione contro i fulmini" Parte 2: Valutazione del rischio;
Norma CEI EN 62305-3: "Protezione contro i fulmini" Parte 3: Danno materiali alle strutture e pericolo per le persone;
Norma CEI EN 62305-4: "Protezione contro i fulmini" Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;
Norme CEI CT 100: "Impianti di distribuzione per segnali televisivi, sonori e multimediali ";
Norma CEI 100-7: "Guida per l'applicazione delle norme riguardanti gli impianti d'antenna
Norme CEI relative ai materiali e componenti;
Norma CEI EN 60849 (100-55): "Sound systems for emergency purposes";
Norma UNI ISO 7240-19 – "Sistemi fissi di rivelazione e segnalazione allarme d'incendio – Progettazione , installazione,messa in servizio,manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza"
Nor-me UNI EN 54-1/2/3/4/5/6/7/8/9 "Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio";

Norme CEI-UNEL 35024;
Norma UNI EN 40-5 " Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio"
Norma UNI 12464-1 "Illuminazione negli ambienti di lavoro";
Norma UNI 11248: "Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche";
Norma UNI 13201-2: "Illuminazione stradale: Requisiti Prestazionali";
Norma UNI 13201-3: "Illuminazione stradale: Calcolo delle prestazioni";
Norma UNI 13201-4: "Illuminazione stradale: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
Norma UNI 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro-Parte2: Posti di lavoro in esterno
Disposizioni ENEL, TELECOM, VV.FF;
Norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del lavoro e dell'USL (Presidio Multizonale di Prevenzione P.M.P.);
Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
Prescrizioni UTIF e Norme riguardanti l'energia elettrica.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data della gara.

Dovranno essere pure rispettate le prescrizioni esposte nel capitolato, anche se sono previsti dei dimensionamenti eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

1.1 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente in funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3/1 e CEI 17-5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2 t \leq K_s^2$$

(artt. 434.2, 434.3, 434.3.1, 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Solamente in alcuni casi particolari da valutare con la D.L. è tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 434.3, 434.3.1, 434.3.2 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

1.2 PROTEZIONE DI CIRCUITI PARTICOLARI

- Devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno.
- Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi.
- Devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW.
- I circuiti che alimentano prese a spina nei locali di gruppo 2 devono essere alimentati dal sistema IT-M, con eccezione dei circuiti per unità RX e dei circuiti per apparecchi utilizzatori con una

potenza nominale maggiore a 5kVA; devono essere installati almeno due distinti circuiti che alimentino le prese a spina oppure, le prese a spina devono essere protette individualmente o a gruppi (almeno due) contro le sovracorrenti (CEI 64-8/7:2003-05; Ed. 5 - fasc. 6875 art. 710.55.3).

1.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

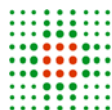
Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere 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.

1.4 ELEMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA

Gli impianti di terra dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 99-3 e CEI 64-8, dove richiesta la protezione contro le scariche atmosferiche, in conformità alla Norma CEI EN 62325. L'impianto di terra dovrà comprendere un sistema di dispersione, un conduttore di terra, un collettore principale di terra, collettori o nodi secondari di terra, conduttori di protezione e impianti equipotenziali principali e supplementari.

I dispersori potranno essere di fatto (quali ad esempio i pali di fondazione, camicie metalliche di pozzi, plinti e platee di fondazione) e intenzionali (con elementi a piastra, nastro, tondino o conduttore massiccio, picchetto a tubo, massiccio o in profilato realizzati in rame, acciaio zincato a caldo o acciaio rivestito in rame).

L'impianto di dispersione di tipo intenzionale dovrà essere realizzato con uno o più elementi disperdenti (orizzontali, verticali o comunque inclinati) connessi tra loro con dimensioni minime di sezione, spessore e rivestimento come specificato nelle tabelle CEI. I conduttori di terra potranno essere in rame oppure in ferro zincato e dovranno avere sezione minima come da tabella di seguito riportata:



SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA		
	<i>Protetti meccanicamente</i>	<i>Non protetti meccanicamente</i>
<i>Protetti contro la corrosione</i>	= sezione di linea = ½ sez. di linea (min.16mm ²) = calcolata come da art.543.1.1 (Norma CEI 64-8/5)	16mm ² (rame) 16mm ² (ferro zincato)
<i>Non protetti contro la corrosione</i>	25mm ² (rame) 50mm ² (ferro zincato)	

I conduttori di protezione dovranno essere in rame, se non specificato diversamente, e dovranno avere sezione minima calcolata secondo la formula di cui all'art. 543.1.1 (Norma CEI 64-8/5) di seguito riportata

$$Sp = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

Sp = sezione del conduttore di protezione (mm²);

I = valore efficace della corrente di guasto (A);

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s)

oppure con sezione rapportata ai conduttori di fase come da tabella di seguito riportata

RAPPORTO SEZIONE CONDUTTORI DI PROTEZIONE E DI FASE	
Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	Sp = S/2

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione non inferiore a 6 mm² e non inferiore alla metà della sezione più elevata del conduttore di protezione ma non necessariamente superiore a 25 mm².

I conduttori equipotenziali supplementari di collegamento di due masse dovranno avere sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione delle masse stesse.

I conduttori equipotenziali supplementari di collegamento di una massa ad una massa estranea dovranno avere sezione non inferiore alla metà del relativo conduttore di protezione.

Le giunzioni dei vari elementi dell'impianto di terra devono essere ridotte al minimo indispensabile e devono essere realizzate con idonei morsetti o con saldatura forte.

Le giunzioni esposte agli agenti atmosferici dovranno essere protette contro la corrosione e dovranno essere realizzate solo con componenti compatibili con i vari elementi (cadmiatura, zincatura ecc.)

Le connessioni dell'impianto di terra dovranno essere eseguite con appositi capicorda a pressione imbullonati e protetti contro la corrosione; le derivazioni dal conduttore principale di protezione dovranno essere eseguite con morsetti di tipo passante che non impongono il taglio del conduttore principale.

1.5 COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

1.6 INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Il sistema di protezione con interruzione automatica del circuito assume caratteristiche differenti in relazione al sistema di distribuzione.

Sistema TN

Questi sistemi sono caratterizzati dal fatto di essere alimentati in Media Tensione (di richiedere quindi di una propria cabina di trasformazione) mentre la distribuzione e l'alimentazione delle apparecchiature e delle macchine è effettuata in bassa tensione, oppure parte in bassa e parte in media tensione. La protezione contro i contatti indiretti deve essere attuata per guasti che si verificano sia sulla parte dell'impianto in M.T. sia sulla parte di impianto in B.T.

Protezione parte bassa tensione

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere 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:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

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;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione, entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale U_0 per i circuiti terminali protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A, ed, entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s per i circuiti diversi; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale di intervento.

U_0 è la tensione nominale verso terra in volt in c.a. e in c.c.

Tab. 41A - Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Sistema	50 V < $U_0 \leq 120$ V s		120 V < $U_0 \leq 230$ V s		230 V < $U_0 \leq 400$ V s		$U_0 > 400$ V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0,8	Nota 1	0,4	5	0,2	0,4	0,1	0,1

U_0 è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c.

NOTA 1 Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi di interruzione corrispondenti alla tensione nominale.

NOTA 2 Per valori di tensione intermedi, si sceglie il valore prossimo superiore della Tab. 41A.

NOTA 3 L'interruzione può essere richiesta per ragioni diverse da quelle relative alla protezione contro i contatti elettrici.

NOTA 4 Quando la prescrizione di questo articolo sia soddisfatta mediante l'uso di dispositivi di protezione a corrente differenziale, i tempi di interruzione della presente Tabella si riferiscono a correnti di guasto differenziali presunte significativamente più elevate della corrente differenziale nominale dell'interruttore differenziale (tipicamente $5 I_{\Delta n}$).

Protezione parte Media Tensione

L'impianto di terra dovrà soddisfare le esigenze di sicurezza nelle condizioni più favorevoli di guasto a terra, guasto omopolare sulla M.T., destinato a riflettersi su tutte le masse e masse estranee, comprese quelle degli impianti e dei componenti di bt.

Pertanto il progetto dell'impianto di terra dovrà:

Garantire sicurezza alle persone contro le tensioni di contatto (U_t , si stabilisce tra la massa e un punto del terreno circostante alla distanza di 1m) e le tensioni di passo (U_s , si stabilisce tra due punti del terreno posti a 1m l'uno dall'altro per via della distribuzione del potenziale) che si manifestino a causa delle correnti di guasto a terra;

Presentare un adeguata resistenza meccanica e contro la corrosione;

Essere in grado di sopportare le correnti di guasto;

Evitare danni ai componenti elettrici ed ai beni.

Per un corretto dimensionamento dell'impianto di terra dovrà essere calcolare la tensione totale di terra U_e (Tensione che si potrebbe manifestare sull'impianto in caso di guasto), e confrontarla con la tensione di contatto ammissibile U_{tp} (variabile in funzione della durata del guasto a terra).

$U_e \leq U_{tp}$ (ricavato dalla tabella "CEI 99-3" in funzione del valore di durata guasto fornito da ENEL)

I_f (valore fornito da ENEL) $\times R_e \leq U_{tp}$

1.7 PROTEZIONE SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA

Impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente

Per i soli sistemi di I categoria le norme consentono di attuare la protezione contro le tensioni di contatto mediante l'uso di materiale elettrico (conduttori, scatole di derivazione, quadri, apparecchi, ecc.) con doppio isolamento o con isolamento rinforzato (componenti in Classe II) senza connessioni a terra.

Anche un isolamento supplementare aggiunto all'isolante principale o un isolamento rinforzato applicato alle parti nude durante l'installazione dei componenti risultano idonei purché rispondenti a tutti i requisiti richiesti dai materiali di Classe II.

Per poter garantire all'impianto nel suo complesso un isolamento di Classe II, è necessario rispettare le seguenti condizioni:

gli involucri isolanti devono presentare una struttura atta a sopportare le sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche che possono verificarsi in caso di guasto;

durante l'installazione si deve evitare di danneggiare anche minimamente gli isolamenti;

gli involucri non devono essere muniti di viti neppure di materiale isolante (per evitare che vengano sostituite con altre in metallo compromettendo così il grado di isolamento);

i contenitori muniti di portelli o coperchi devono essere apribili solo con chiave o attrezzi. Se le porte e i coperchi sono apribili senza l'uso di un attrezzo, tutte le parti conduttrici accessibili devono trovarsi dietro una barriera isolante (rimovibile solo con l'uso di attrezzi) con grado di protezione minimo IPXXB.

le parti intermedie dei componenti elettrici pronti per il funzionamento, devono essere protette con un involucro avente un grado minimo di protezione IP XXB;

gli isolamenti supplementari ottenuti con l'impiego di vernici lacche e materiali simili non sono in genere adatti;

l'involucro non deve essere attraversato da parti conduttrici suscettibili di propagare un potenziale;

l'involucro non deve nuocere alle condizioni di funzionamento del componente elettrico protetto;

le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate ad un conduttore di protezione. È possibile però far attraversare l'involucro da conduttori di protezione di altri componenti elettrici il cui circuito di alimentazione passi anch'esso attraverso l'involucro. All'interno dell'involucro tali conduttori e i loro morsetti devono essere isolati come se fossero parti attive e i morsetti devono essere contrassegnati in modo adeguato;

le parti conduttrici accessibili e le parti intermedie non devono essere collegate ad un conduttore di protezione a meno che ciò non sia previsto nelle prescrizioni di costruzione del relativo componente elettrico.

La protezione con isolamento di Classe II o equivalente può coesistere in uno stesso impianto con la protezione attuata mediante messa a terra e interruzione automatica del circuito

Caratteristiche del trasformatore di isolamento.

Nel trasformatore d'isolamento la separazione elettrica fra gli avvolgimenti primari e quelli secondari è realizzata mediante un isolamento doppio, oppure un isolamento rinforzato.

L'involucro del trasformatore d'isolamento può essere di materiale isolante, oppure metallico. Se l'involucro è metallico risulta isolato dagli avvolgimenti tramite un isolamento doppio o rinforzato.

Il nucleo del trasformatore è solitamente isolato dall'involucro (solo in taluni tipi costruttivi vi è connessione).

La potenza dei trasformatori d'isolamento non deve superare i 25 kVA per i monofasi e i 40 kVA per quelli trifasi.

Due possono essere le soluzioni costruttive particolari del trasformatore d'isolamento:

resistente al corto circuito, quando, in presenza sovraccarichi o cortocircuiti, la sovratemperatura che in esso si manifesta non supera determinati limiti prefissati; per cui dopo l'eliminazione del sovraccarico o del corto circuito le sue prestazioni rientrano ancora in quelle prescritte dalla norma.

a prova di guasto, quando, in seguito ad un guasto o ad un impiego anormale, non è più in grado di funzionare, ma non presenta alcun pericolo per l'utilizzatore e per le parti adiacenti.

I trasformatori d'isolamento inoltre possono essere per installazione fissa o mobile.

I trasformatori mobili fino alla potenza di 630 VA devono essere necessariamente di Classe II. In più devono essere resistenti ai corto circuiti oppure a prova di guasto.

Caratteristica essenziale dei trasformatori mobili deve essere la presenza (eventuale) di una sola presa a spina per ogni avvolgimento secondario. Ovviamente poi, in presenza di più avvolgimenti secondari, questi devono essere elettricamente isolati gli uni dagli altri.

1.8 PROTEZIONE PER SEPARAZIONE ELETTRICA

Questo sistema può trovare impiego in numerose applicazioni:

quando è necessario conciliare le esigenze di protezione delle persone con la necessità di evitare interruzioni del circuito in caso di un guasto a terra (ad esempio nelle sale operatorie);

nei casi in cui, per presenza di parti in tensione accessibili (come ad esempio nei laboratori scolastici per prove elettriche) è consigliabile non introdurre il potenziale zero dell'impianto di terra per non accrescere il pericolo derivante dall'eventuale contatto contemporaneo con una parte in tensione e la massa;

quando l'impianto utilizzatore ha dimensioni così limitate che è antieconomico predisporre un impianto di terra.

Questo tipo di protezione è realizzato mediante completo isolamento da terra del circuito e alimentazione tramite trasformatore: Un guasto a massa o un contatto diretto con il secondario non comporta infatti alcun pericolo per le persone, in quanto la corrente di guasto non può richiudersi, mancando il collegamento a terra di un punto del circuito separato (se le capacità dei conduttori verso terra sono trascurabili).

Il circuito deve rispondere ai seguenti requisiti:

Alimentazione da trasformatore di isolamento (conforme alla Norma CEI 14-6), oppure da apparecchiature con analoghe caratteristiche di sicurezza (gruppo motore generatore). La separazione è invece assicurata implicitamente nel caso di alimentazione da sorgenti autonome (gruppo elettrogeno, batterie o altro), non collegate alla rete.

La tensione del circuito separato non deve superare i 500 V

Il circuito separato deve essere di estensione ridotta (per limitare le correnti capacitive) per cui è raccomandabile che la condotta elettrica non abbia lunghezza superiore a quella determinabile con la seguente relazione:

$$L \leq \frac{100.000}{U_n}$$

e comunque non sia superiore a 500 m, essendo: L la lunghezza delle linee a valle del trasformatore (in metri) e U_n la tensione nominale di alimentazione (in volt) del circuito separato che, come detto non può essere maggiore di 500 V.

La separazione verso eventuali altri circuiti elettrici deve essere almeno equivalente a quella richiesta tra gli avvolgimenti dei trasformatori d'isolamento. In particolare tale separazione elettrica assicurata tra le parti attive di componenti elettrici che possono accogliere nello stesso apparecchio conduttori di circuiti diversi (quali relè, contattori e ausiliari di comando).

Per il circuito separato è raccomandabile l'uso di condutture separate da quelle di altri circuiti; nel caso non fosse possibile si devono utilizzare cavi multipolari senza guaina metallica isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata.

Per evitare i rischi di guasti a terra del circuito separato, occorre curarne l'isolamento verso terra (con particolare riferimento ai cavi flessibili).

Utilizzare tubi protettivi, scatole di derivazione e altri componenti isolanti e assicurare l'ispezionabilità dei cavi flessibili non a posa fissa su tutta la lunghezza dove possono essere danneggiati meccanicamente.

Collegamento delle masse

Per quanto riguarda le masse degli utilizzatori alimentati dal circuito separato devono essere rispettate le seguenti disposizioni:

non devono essere collegate intenzionalmente né con la terra, né con le masse o conduttori di protezione di altri circuiti, né con masse estranee;

quando il circuito separato alimenta un solo apparecchio, la sua massa non deve essere collegata ad un conduttore di protezione;

quando il circuito separato alimenta più di un utilizzatore, ogni massa va connessa con un conduttore equipotenziale isolato da terra, in modo tale che un eventuale doppio guasto a massa venga tramutato in un corto circuito e come tale possa essere eliminato dai dispositivi di massima corrente posti a protezione di ogni singola utenza.

Caratteristiche del conduttore equipotenziale

Per quanto riguarda il conduttore equipotenziale valgono le seguenti prescrizioni:

Il collegamento equipotenziale non va esteso all'involucro metallico della sorgente di alimentazione;

tutte le prese del circuito separato devono avere l'alveolo di terra collegato al conduttore equipotenziale;

il conduttore equipotenziale deve essere dotato di guaina isolante, in modo che neanche accidentalmente possa andare in contatto con i conduttori di protezione o di terra o le masse di altri circuiti;

tutti i cavi di alimentazione delle utenze, tranne quelle in classe II, devono incorporare il conduttore di protezione utilizzato in questo caso come conduttore equipotenziale;

ogni collegamento equipotenziale deve essere realizzato con un conduttore di sezione non inferiore a 2,5 mm² se è prevista una protezione meccanica, 4 mm² se non è prevista alcuna protezione meccanica (il conduttore equipotenziale contenuto nel cavo flessibile di alimentazione dell'utilizzatore può avere sezione inferiore ai valori indicati, ma non minore di quella del conduttore di fase);

il collettore equipotenziale principale non deve avere una sezione inferiore a 6 mm².

La protezione contro il secondo guasto a massa

A protezione del circuito separato devono essere installati interruttori automatici magnetotermici che intervengano in caso di doppio guasto su fasi diverse, che determinerebbero una situazione di cortocircuito, entro i seguenti tempi:

$U(V)$	$t(s)$
120	0,8
230	0,4
400	0,2
<400	0,1

1.9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

L'impiego della bassissima tensione, consente una protezione combinata contro i contatti diretti e contro quelli indiretti.

Condizione essenziale perché ciò sia possibile è la garanzia che in nessun caso questa tensione possa aumentare (ad esempio per un guasto alle apparecchiature che la producono o per un contatto accidentale con altri circuiti).

I sistemi a bassissima tensione utili alla protezione combinata possono essere di due tipi SELV (Safety Extra-Low Voltage) e PELV (Protective Extra-Low Voltage).

Un terzo sistema a bassissima tensione, denominato FELV (Functional Extra-Low Voltage) ha caratteristiche prettamente funzionali che non garantiscono da eventuali sovrالعlevazioni accidentali del valore di tensione e pertanto è utilizzato quando non è necessario assicurare la protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

1.10 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI IN AMBIENTI PERICOLOSI

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici (apparecchi portatili, taglia erba ecc.) come per esempio: cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

1.11 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: 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.

1.12 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI IN LUOGHI ADIBITI AD USO MEDICO

Gli impianti elettrici da realizzare nei luoghi adibiti ad uso medico devono essere eseguiti in conformità alle norme CEI 64-8/7:2003-05; Ed. 5 (fasc. 6875) e relative varianti. In questi impianti la tensione di contatto limite non deve superare i 25 V.

1.13 SISTEMI DI PROTEZIONE PARTICOLARI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Ad integrazione dei sistemi previsti nell'art. *Protezione contro i contatti indiretti*, si considerano sistemi di protezione contro le tensioni di contatto anche i seguenti:

a) bassissima tensione di sicurezza isolata da terra e separata dagli altri eventuali circuiti con doppio isolamento; viene fornita in uno dei seguenti modi:

- dal secondario di un trasformatore di sicurezza conforme alle norme CEI 96-3;
- da batterie di accumulatori o pile;
- da altre sorgenti di energia che presentino lo stesso grado di sicurezza.

Le spine degli apparecchi non devono potersi innestare in prese di circuiti a tensione diversa;

b) separazione elettrica con controllo della resistenza di isolamento.

La protezione deve essere realizzata impiegando per ciascun locale circuiti protetti da tubazioni separate alimentati da sorgenti autonome o da trasformatore di isolamento. Il trasformatore deve avere una presa centrale per il controllo dello stato di isolamento e schermatura metallica tra gli avvolgimenti per eliminare le correnti di dispersione. Le masse dei generatori autonomi e dei trasformatori di isolamento devono essere messe a terra; la schermatura deve essere collegata al collettore equipotenziale a mezzo di due conduttori di protezione della sezione minima di 6 mm². Ai fini della protezione contro i contatti indiretti si deve tenere permanentemente sotto controllo lo stato di isolamento dell'impianto; a tale scopo si deve inserire tra la presa centrale del secondario del trasformatore di isolamento ed un conduttore di protezione un dispositivo di allarme; tale dispositivo non deve poter essere disinserito e deve indicare, otticamente ed acusticamente, se la resistenza di isolamento dell'impianto è scesa al di sotto del valore di sicurezza prefissato; questo valore deve essere non inferiore a 15 kohm e possibilmente più alto. Il dispositivo di allarme deve essere predisposto per la trasmissione a distanza dei suoi segnali; non deve essere possibile spegnere il segnale luminoso; il segnale acustico può essere tacitato ma non disinserito. Deve essere possibile accertare in ogni momento l'efficienza del dispositivo di allarme: a tale scopo esso deve contenere un circuito di controllo inseribile a mezzo di un pulsante.

La tensione del circuito di allarme non deve essere superiore a 24 V. Il dispositivo di allarme deve avere una separazione, tra circuito di alimentazione e circuito di misura, avente caratteristiche non inferiori a quelle garantite da un trasformatore di sicurezza.

1.14 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LOCALI DA BAGNO

I locali da bagno vengono divisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 è il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

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) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50V;

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 e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP X4). 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 IP X1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente, oppure IP X5 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:

a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (SELV).

Le parti attive del circuito SELV devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina.

c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle

regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

1.15 COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE NEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

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

1.16 ALIMENTAZIONE NEI LOCALI DA BAGNO

Può essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi i circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

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

1.17 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER GLI AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

Le misure da prevedere ai fini della prevenzione contro l'innesco e la propagazione degli incendi dovranno fare riferimento alla norma CEI 64-8/7 sez. 751. Esse si possono riassumere nei punti seguenti:

- Nel sistema di vie d'uscita non saranno installati componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili.
- Nelle zone nelle quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico i dispositivi di manovra, controllo o protezione, ad eccezione di quelli destinati a facilitare l'evacuazione,

saranno posti in locali a disposizione esclusivamente del personale addetto (o posti entro quadri apribili solo con chiave o attrezzo).

- I componenti installati dovranno rispettare le relative norme CEI di prodotto, nonché la norma CEI 64-8 sez. 422, sia in funzionamento ordinario dell'impianto, sia in condizione di guasto dell'impianto stesso.
- Gli apparecchi d'illuminazione dovranno essere mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti combustibili. ed in particolare i faretti ed i proiettori devono avere distanza non inferiore a 0.5m per potenze da 300w a 500w;
- Gli apparecchi d'illuminazione posti a meno di 2,5m dal piano di calpestio dovranno avere le lampade protette contro gli urti.
- Non sarà in nessun caso il sistema di distribuzione tipo TN-C (conduttore PEN non ammesso)
- I cavi unipolari dei circuiti in corrente alternata dovranno sempre essere disposti vicini tra loro in modo da evitare pericolosi surriscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo.
- Al fine di prevenire l'innesco e la propagazione dell'incendio le condutture dovranno rispondere alle tipologie ammesse al punto 751.04.2.6 della norma CEI 64-8/7 sez. 751.
- i circuiti non racchiusi in involucri con grado di protezione IP4X devono essere protetti da interruttore differenziale con corrente di intervento non superiore a 1A è ammesso anche selettivo;
- I dispositivi di protezione contro il sovraccarico e il cortocircuito dovranno essere posti all'origine di ogni circuito e proteggeranno da sovraccarico anche quei circuiti che alimentano carichi non soggetti a sovraccarico.
- Saranno utilizzati cavi CPR
- Sono previste barriere tagliafiama, ogni 10m di distanza, in quei tratti verticali nei quali i cavi, installati in fascio, siano in quantità tale da superare il volume unitario di materiale non metallico stabilito dalla norma CEI EN 50266 per le prove.
- Sarà ripristinata la resistenza al fuoco in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano i compartimenti antincendio. Le caratteristiche di resistenza al fuoco dei tamponamenti saranno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installati.
- E previsto l'utilizzo di cavi CPR tipo FG16(O)M16 a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi (CEI 20-37).
- Il grado di protezione previsto per i corpi illuminanti sarà \geq IP 4X. *(N.B. solo per i luoghi tipo C o A+C).*
- I motori saranno protetti da sovraccarico tramite relè termico con ripristino manuale. *(N.B. solo per i luoghi tipo C o A+C).*

Come specificato al precedente articolo, gli impianti elettrici devono soddisfare generalmente le Norme CEI 64-8 e le specifiche prescrizioni delle sezione 751.

In particolare devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- a) le condutture devono essere realizzate con grado di protezione almeno IP4X; le canalizzazioni non metalliche saranno realizzate in materiale autoestinguente con resistenza alla prova del filo incandescente a 850°C;
- b) I circuiti distribuiti in involucri con grado di protezione inferiore a IP4X, se distribuiti in canalizzazioni a vista, dovranno essere protetti da interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 0,3A;
- c) i cavi saranno del tipo non propagante l'incendio;

- d) negli attraversamenti di pareti e solai che delimitano il compartimento antincendio devono essere previste barriere taglia fiamma;
- e) tutti i componenti dell'impianto e gli apparecchi di illuminazione saranno racchiusi in custodie con grado di protezione non inferiore a IP4X;
- f) gli apparecchi di illuminazione saranno mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati, se questi ultimi sono combustibili, ed in particolare i faretti ed i proiettori saranno mantenuti a distanza non inferiore a 0,5m per potenze da 300W a 500W;
- g) gli apparecchi di illuminazione con lampada ad alogeni o ad alogenuri saranno con schermo di sicurezza e proprio dispositivo contro le sovracorrenti;
- h) quando i cavi delle condutture sono raggruppati in quantità significative, in rapporto con le altre sostanze combustibili presenti, dovranno essere adottati cavi a bassissima emissione di gas tossici e corrosivi;

Le prescrizioni di cui alla lettera e) saranno estese a tutti i locali interessati, tuttavia in casi particolari, da valutare di volta in volta, possono essere richieste nel solo volume circoscritto al materiale infiammabile con estensione di 1,5m in orizzontale e 3m in verticale.

1.18 PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI AD USO MEDICO

GENERALITÀ

Per i locali ad uso medico, intesi come luoghi destinati a scopi diagnostici, terapeutici, chirurgici, di sorveglianza o di riabilitazione, si dovrà applicare la norma CEI 64-8 sez. 710. La norma suddivide i locali ad uso medico in tre gruppi: locali medici di gruppo 0, locali medici di gruppo 1, locali medici di gruppo 2, in base ai criteri di sicurezza più o meno restrittivi da adottare, legati principalmente alle attività mediche svolte dal personale sanitario ed alle tipologie di apparecchiature elettromedicali utilizzate.

Le prescrizioni contro i contatti diretti e indiretti nei locali medici di gruppo 1 e 2 di seguito illustrate, saranno applicate solo ai componenti che si trovano nella zona paziente.

ZONA PAZIENTE

Qualsiasi volume in cui un paziente con parte applicate può venire in contatto intenzionale, o non intenzionale, con altri apparecchi elettromedicali o sistemi elettromedicali o con masse estranee o con altre persone in contatto con tali elementi (1,5 m attorno al letto e 2,5 m in altezza a partire dalla quota pavimento)

Nota

Questa definizione si applica quando la posizione del paziente è predeterminata; in caso contrario devono essere prese in considerazione tutte le possibili posizioni del paziente

I sistemi elettromedicali costituiscono l'oggetto della Norma CEI 62-51.

La zona paziente non si applica nel caso di apparecchi elettromedicali alimentati con sorgente elettrica interna, senza pericolo di microscoc (ad esempio pompa di infusione)

LOCALI MEDICI DI GRUPPO 0

Nei locali medici di gruppo 0 non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate. L'impianto elettrico è ordinario in quanto non è soggetto a prescrizioni particolari (norma CEI 64-8 sez. 710).

LOCALI MEDICI DI GRUPPO 1

L'impianto elettrico dovrà rispettare i seguenti requisiti derivanti dalla norma CEI 64-8 sez. 710:

- E' vietato utilizzare il sistema TN-C.
- La protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione dovrà essere effettuata tenendo conto di una tensione di contatto limite convenzionale $U_L=25$ V. Nei sistemi TN l'interruzione dovrà avvenire entro i tempi indicati nella tabella successiva:

SISTEMA TN-S		SISTEMA IT		
U_0 (V)	t (s)	U_0/U (V)	Neutro non distribuito t (s)	Neutro distribuito t (s)
120	0,4	120/240	0,4	1
230	0,2	230/400	0,2	0,4

- La tensione dei circuiti SELV e PELV non dovrà superare i 25 Vc.a. valore efficace o 60 Vc.c. non ondulata. Le parti attive dovranno comunque sempre essere protette contro i contatti diretti.
- I circuiti che alimentano prese a spina aventi corrente nominale fino a 32 A dovranno essere protetti da interruttori differenziali aventi $I_{dn} \leq 30$ mA. di tipo A o B.
- Le prese a spina e gli interruttori dovranno essere installati a non meno di 20 cm (da centro a centro) da qualsiasi presa per uso medicale.
- Dovrà essere effettuato un nodo equipotenziale supplementare al quale dovranno essere collegate le masse, le masse estranee e il polo di terra delle prese a spina, direttamente o attraverso un solo subnodo.

LOCALI MEDICI DI GRUPPO 2

L'impianto elettrico dovrà rispettare i seguenti requisiti derivanti dalla norma CEI 64-8 sez. 710:

- E' vietato utilizzare il sistema TN-C.
- Tutte le condutture installate all'interno dei locali di gruppo 2 dovranno essere esclusivamente a servizio dei componenti elettrici installati in quel locale, compresi i circuiti di sicurezza. E' vietato far transitare all'interno di questi locali condutture che alimentino altri locali.
- Tutti i circuiti che alimentano apparecchi fissi e le prese a spina dovranno essere alimentati tramite sistema IT-M (il quale prevede quadri dotati di trasformatore d'isolamento medicale) ad

esclusione degli apparecchi utilizzatori aventi potenza nominale superiore a 5 kVA e delle apparecchiature per raggi X. Si raccomanda a tal proposito di far sì che le linee a valle del trasformatore d'isolamento siano le più corte possibili.

- Tutti i circuiti non alimentati da sistema IT-M dovranno essere protetti tramite interruttore differenziale avente $I_{dn} \leq 30$ mA di tipo A o B.
- La protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione dovrà essere effettuata tenendo conto di una tensione di contatto limite convenzionale $U_L = 25$ V. L'interruzione dovrà avvenire entro i tempi indicati nella tabella indicata al paragrafo 19.3.
- Dovrà essere effettuato un nodo equipotenziale supplementare al quale dovranno essere collegate le masse, le masse estranee e il polo di terra delle prese a spina, direttamente o attraverso un solo subnodo.
- La resistenza dei conduttori di protezione ed equipotenziali, inclusa la resistenza delle connessioni, non dovrà essere superiore a 0,2 ohm.
- La tensione dei circuiti SELV e PELV non dovrà superare i 25 Vc.a. valore efficace o 60 Vc.c. non ondulata. Le parti attive dovranno comunque sempre essere protette contro i contatti diretti. Tutte le masse delle apparecchiature alimentate da circuiti SELV o PELV dovranno essere collegate al nodo equipotenziale.
- Le prese a spina alimentate tramite sistema IT-M non dovranno essere intercambiabili con le prese a spina dello stesso locale alimentate direttamente dalla rete.
- Le prese a spina di ciascun posto paziente dovranno essere alimentate da almeno due circuiti distinti, oppure essere protette contro le sovracorrenti individualmente o in gruppi.
- I circuiti alimentati da sistema IT-M dovranno essere posati in canalizzazioni separate da quelle degli altri circuiti. E' consentito l'utilizzo di canalizzazioni uniche dotate di setto separatore. E' consentita la posa promiscua (circuiti alimentati da sistema IT-M assieme ad altri circuiti) solo nel caso in cui i circuiti alimentati dal sistema IT-M siano a doppio isolamento (es. costituiti da cavi tipo FG7OR 0,6/1 kV o FG7(O)M1). Si raccomanda di mantenere tale separazione anche nelle scatole e cassette di derivazione utilizzando scatole e cassette separate per tipologia di circuito oppure uniche prevedendo la separazione tramite opportuni setti isolanti.
- Le prese a spina e gli interruttori dovranno essere installati a non meno di 20 cm (da centro a centro) da qualsiasi presa per uso medicale.
- Almeno il 50% degli apparecchi d'illuminazione dovranno essere alimentati da linea privilegiata.
- E' previsto un dispositivo di controllo della resistenza d'isolamento per i circuiti a 230Vc. e uno per i circuiti a 24V c.c. che dovrà essere collegato tra il secondario di ciascun trasformatore d'isolamento ed il conduttore di protezione. Esso provvederà a fornire una segnalazione nel caso in cui la resistenza d'isolamento del sistema IT-M scenda al di sotto di 50 kilohm. Tale dispositivo dovrà essere conforme alla norma CEI 85-28, non dovrà essere disinseribile e dovrà rispondere ai

requisiti indicati dalla norma CEI 64-8/7 art. 710.413.1.5. Dovrà inoltre comprendere un sistema di segnalazione ottico-acustico dotato di lampade spia indicanti lo stato di funzionamento del sistema (regolare o anomalia) e di allarme acustico che suoni quando l'isolamento del sistema IT-M scende al di sotto di 50 kilohm. Il sistema di segnalazione ottico-acustico sarà ripetuto, nei locali in cui il personale medico svolge la propria attività, tramite appositi pannelli dotati di spie e allarme acustico.

Classificazione dei locali ad uso medico

Locali ad uso medico	Gruppo			Classe	
	0	1	2	< 0,5	> 0,5 < 15
1 Sala per massaggi	X	x			x ⁵
2 Camere di degenza		x			x
3 Sala parto		x		x ¹	x
4 Sala ECG, EEG, EHG, EMG		x			x
5 Sala per endoscopie		x ²		x ¹	x
6 Ambulatori	X	x ²			x ⁵
7 Sala per urologia		x ²			x
8 Sala per diagnostica radiologica e per radioterapie		x			x
9 Sala per idroterapia		x			x
10 Sala per fisioterapia		x			x
11 Sala per anestesia			x	x ¹	x
12 Sala per chirurgia			x	x ¹	x
13 Sala di preparazione alle operazioni		x	x ³	x ¹	x
14 Sala per ingessature chirurgiche		x	x ³	x ¹	x
15 Sala per risveglio post operatorio		x	x ⁴	x ¹	x
16 Sala per applicazioni di cateteri cardiaci			x	x ¹	x
17 Sala per cure intensive			x	x ¹	x
18 Sala per esami angiografici ed emodinamici			x	x ¹	x
19 Sala per emodialisi		x			x
20 Sala per risonanza magnetica (MRI)		x			x
21 Sala per medicina nucleare		x			x
22 Sala prematuri			x	x ¹	x

Note:

- 1) Apparecchi di illuminazione ed apparecchi elettromedicali con funzione di supporto vitale che richiedono un'alimentazione entro 0,5 sec o meno
- 2) Se non è una sala per operazioni chirurgiche

- 3) Se viene praticata anestesia generale
- 4) Se ospita pazienti nella fase di risveglio da anestesia generale
- 5) Solo per locali del gruppo 1

COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE

Nei locali ad uso medico di gruppo 1 e 2 le masse e le masse estranee dovranno essere collegate ad un nodo equipotenziale costituito da un'unica barra in rame forata da installare entro scatola isolante da incasso chiusa con coperchio, dotato di simbolo adesivo allo scopo di ottenere una facile e veloce identificazione.

Al nodo equipotenziale dovranno essere collegati:

- Le masse e le masse estranee. Si raccomanda, nei locali di gruppo 2, di collegare al nodo anche le masse degli apparecchi appartenenti a sistemi SELV o PELV, ad esempio la massa dell'apparecchio d'illuminazione scialitico;
- Il polo di terra di tutte le prese a spina del locale;
- I ferri d'armatura del cemento armato del locale;
- Lo schermo metallico tra gli avvolgimenti del trasformatore d'isolamento medicale (nei locali di gruppo 2)
- Il tavolo operatorio.
- Gli infissi e i telai metallici di porte e finestre

I conduttori che collegano le masse al nodo equipotenziale sono "conduttori di protezione (PE)" e dovranno avere una sezione stabilita in base alla regola generale impiantistica. I conduttori che collegano le masse estranee al nodo equipotenziale sono "conduttori equipotenziali (supplementari)" e dovranno avere una sezione non inferiore a 6 mm².

Nei locali di gruppo 2 la resistenza tra il nodo equipotenziale e la massa o la massa estranea o il polo di terra delle prese a spina non dovrà superare 0,2 ohm, inclusa la resistenza delle connessioni.

Il nodo equipotenziale dovrà essere facilmente identificabile, accessibile e ispezionabile. I conduttori afferenti al nodo dovranno essere singolarmente scollegabili (è vietato a tal proposito pinzare due conduttori su un unico capocorda) e chiaramente identificabili per funzione e provenienza tramite collarini numerati e legenda applicata sul retro coperchio della cassetta o, in alternativa, tramite targhetta applicata su ciascun conduttore indicante direttamente la funzione e la provenienza.

Il nodo equipotenziale dovrà essere collegato a terra con un conduttore avente sezione almeno uguale a quella del conduttore di sezione più elevata afferente al nodo.

E' consentito inserire un unico sub-nodo tra una massa, o massa estranea, e il nodo equipotenziale. E' preferibile, per l'effettuazione dei sub-nodi, utilizzare un'unica barretta in rame dotata di morsetti a vite.

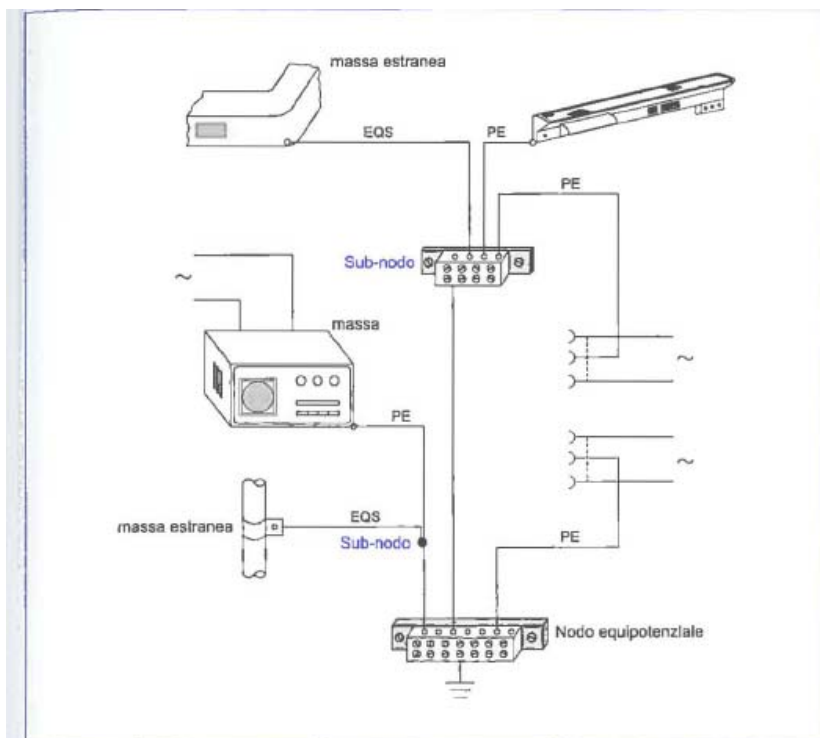


FIGURA 4.6 – Nei locali medici di gruppo 1 e 2 è ammesso inserire un solo sub-nodo tra il nodo equipotenziale e una qualsiasi massa o massa estranea.

La sezione del conduttore che collega il sub-nodo al nodo equipotenziale dovrà essere almeno uguale a quella del conduttore di sezione più elevata afferente al sub-nodo.

Nei locali medici di gruppo 1 e 2 è vietato il collegamento entra-esci su più di due prese.

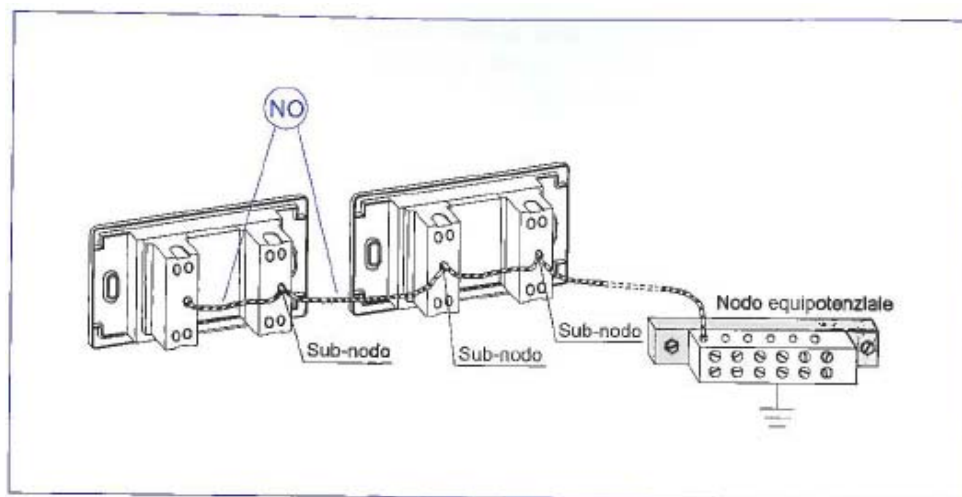


FIGURA 4.9 – Collegamenti entra-esci su più di due prese non sono ammessi nei locali medici di gruppo 1 e 2, poiché costituiscono altrettanti sub-nodi.

Nei locali medici di gruppo 2 la soglia di resistenza pari a 0,2 ohm relativa al conduttore di protezione comprende anche la resistenza dell'eventuale sub-nodo.

Nei locali medici di gruppo 2 in cui c'è pericolo di microschock dovranno essere considerate masse estranee (e quindi dovranno essere collegate al nodo equipotenziale) tutte le parti metalliche interne al locale che presentano una resistenza verso terra inferiore a 0,5 megaohm.

Nei locali medici di gruppo 1 dovranno essere considerate masse estranee (e quindi dovranno essere collegate al nodo equipotenziale) tutte le parti metalliche interne al locale che presentano una resistenza verso terra inferiore a 200 ohm.

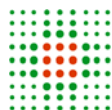
Le parti metalliche entranti nel locale (ad es. tubazioni o canali d'aerazione) dovranno sempre essere collegate al nodo equipotenziale a prescindere dal loro valore di resistenza verso terra, al fine di evitare il trasferimento di potenziali pericolosi, diversi dal potenziale di terra, all'interno del locale stesso. Tale obbligo sussiste anche per i telai metallici delle finestre comunicanti direttamente tra due locali, indipendentemente dal loro valore di resistenza verso terra e dall'effettuazione o meno del collegamento dei ferri del cemento armato del locale al nodo.

1.19 ALIMENTAZIONE DI SICUREZZA

Per alimentazione dei servizi di sicurezza si intende un sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori, o di parti di impianto, necessari per la sicurezza delle persone, in caso di mancanza dell'alimentazione ordinaria. Il sistema include la sorgente, i circuiti e gli altri componenti elettrici. Per alimentazione di riserva si intende invece un sistema elettrico destinato a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori, o di parti di impianto, per motivi diversi dalla sicurezza delle persone. Nei locali medici la mancanza di energia elettrica può creare, diretta-mente o indirettamente, prima o poi, problemi per la sicurezza del paziente; l'alimentazione che subentra a quella ordinaria è dunque sempre di sicurezza. In relazione al tempo entro il quale l'alimentazione di sicurezza è disponibile (tempo di disponibilità o di commutazione), si distinguono cinque classi di disponibilità, tabella 7.A. Nei locali medici sono utilizzate le classi 0,5, 15 e > 15 in relazione al tipo di locale. La tabella 7.B mostra, a titolo di esempio, la classe dell'alimentazione di sicurezza suggerita dalla norma CEI 64-8, Sez. 710, nei diversi tipi di locali medici.

CLASSIFICAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE DI SICUREZZA NEI LOCALI AD USO MEDICO:

Classe 0 (di continuità)	Alimentazione automatica disponibile senza interruzioni
Classe 0,15 (ad interruzione brevissima)	Alimentazione automatica disponibile in un tempo inferiore o uguale a 0,15 s
Classe 0,5 (ad interruzione breve)	Alimentazione automatica disponibile in un tempo superiore a 0,15 s ma non superiore a 0,5 s



Classe 15 (ad interruzione media)	Alimentazione automatica disponibile in un tempo superiore a 0,5 s ma non superiore a 15 s
Classe > 15 (ad interruzione lunga)	Alimentazione automatica disponibile in più di 15 s

Per l'alimentazione di sicurezza nei locali medici occorre fare riferimento al DM 18/9/02 ed alla norma CEI 64-8/7 Sez. 710. In base al decreto l'alimentazione di sicurezza, ad inserimento automatico, deve essere ad interruzione breve per gli impianti di rivelazione allarme incendi e illuminazione di sicurezza, ad interruzione media degli ascensori antincendio, gli impianti idrici antincendio e l'impianto di diffusione sonora.

Locali ad uso medico	Classe	
	< 0,5	> 0,5 < 15
1 Sala per massaggi		x ⁵
2 Camere di degenza		x
3 Sala parto	x ¹	x
4 Sala ECG, EEG, EHG, EMG		x
5 Sala per endoscopie	x ¹	x
6 Ambulatori		x ⁵
7 Sala per urologia		x
8 Sala per diagnostica radiologica e per radioterapie		x
	< 0,5	> 0,5 < 15
9 Sala per idroterapia		x
10 Sala per fisioterapia		x
11 Sala per anestesia	x ¹	x
12 Sala per chirurgia	x ¹	x
13 Sala di preparazione alle operazioni	x ¹	x
14 Sala per ingessature chirurgiche	x ¹	x
15 Sala per risveglio post operatorio	x ¹	x
16 Sala per applicazioni di cateteri cardiaci	x ¹	x
17 Sala per cure intensive	x ¹	x
18 Sala per esami angiografici ed emodinamici	x ¹	x
19 Sala per emodialisi		x
20 Sala per risonanza magnetica (MRI)		x
21 Sala per medicina nucleare		x
22 Sala prematuri	x ¹	x

Note:

Apparecchi di illuminazione ed apparecchi elettromedicali con funzione di supporto vitale che richiedono un'alimentazione entro 0,5 sec o meno

Solo per locali del gruppo 1

La sorgente dei servizi di sicurezza deve inoltre garantire un'autonomia minima di 30 min per l'impianto di rivelazione e allarme incendi, di 2 h per l'illuminazione di sicurezza, gli ascensori antincendio e gli impianti idrici antincendio e di diffusione sonora. 2 Il dispositivo di ricarica degli accumulatori deve essere del tipo auto-matico e consentire la ricarica completa entro 12 h. La norma CEI 64-8 impone, invece, l'alimentazione di sicurezza ad interruzione breve solo per gli apparecchi di illuminazione di tipo scialitico nelle sale operatorie e, eventualmente, per taluni apparecchi elettromedicali (indicati dal responsabile medico), mentre si accontenta di un'alimentazione ad interruzione media per l'illuminazione di sicurezza, per i sistemi di rivelazione, allarme e spegnimento incendi, ecc.

In base alla norma, inoltre:

l'alimentazione di sicurezza di classe 0,5 deve avere una sorgente di sicurezza con autonomia di almeno 3 h, riducibile ad 1 h se l'alimentazione di sicurezza può essere commutata, anche manualmente, su un'altra sorgente di sicurezza, ad esempio il gruppo elettrogeno;

l'alimentazione di sicurezza di classe 15, invece, deve avere una sorgente di sicurezza con autonomia di almeno 24 h, che può essere ridotta fino ad un minimo di 1 h, se le attività mediche lo consentono e se è possibile in tale tempo l'evacuazione dei locali (ad esempio, come accade in genere in un ambulatorio, non per le camere di degenza di un ospedale, dove il tempo di evacuazione dei pazienti è senz'altro maggiore).

Negli edifici medici (ospedali, case di cura, ecc.) dove si applica il DM 18/9/02 non è dunque sufficiente un semplice gruppo elettrogeno come sorgente di alimentazione centralizzata di sicurezza degli impianti che richiedono un'interruzione di classe 0,5 (illuminazione di sicurezza antincendio, impianto di rivelazione ed allarme incendi), in quanto non garantisce un intervento abbastanza rapido. Si rende pertanto necessario il ricorso a gruppi di continuità statici (UPS o soccorritori) o rotanti, a batterie di accumulatori oppure ad apparecchi di emergenza autoalimentati, par. 7.5.

L'alimentazione di sicurezza ad interruzione media può essere necessaria anche per alcuni servizi della struttura ospedaliera, come ad esempio:

apparecchiature per la fornitura dei gas ad uso medico, compresi i gas anestetici, l'aria compressa ed il vuoto

sistemi di chiamata

sistemi di estrazione fumi

Altri servizi della struttura ospedaliera possono essere collegati ad una alimentazione di sicurezza con periodo di commutazione superiore a 15 s.

La norma cita a titolo d'esempio:

- apparecchi per la sterilizzazione;
- impianti di condizionamento dell'aria

- impianti di riscaldamento;
- apparecchi frigoriferi (per emoderivati, ecc.);
- batterie di accumulatori al servizio di locali medici di gruppo I e 2;
- apparecchi di cottura.

Le sorgenti di sicurezza con tempo di commutazione maggiore di 15 s devono avere una autonomia adeguata, ad esempio 24 h.

1.20 QUADRI ELETTRICI DI BT SPECIFICHE GENERALI

Riferimenti normativi:

- 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 23-49 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
- CEI EN 62208 - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali
- CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
- CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

I quadri elettrici sono componenti dell'impianto elettrico che costituiscono i nodi della distribuzione elettrica, principale e secondaria, per garantire in sicurezza la gestione dell'impianto stesso, sia durante l'esercizio ordinario, sia nella manutenzione delle sue singole parti.

Nei quadri elettrici sono contenute e concentrate le apparecchiature elettriche di sezionamento, comando, protezione e controllo dei circuiti di un determinato locale, zona, reparto, piano, ecc.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati sulla base di uno schema o elenco delle apparecchiature con indicate le caratteristiche elettriche dei singoli componenti con particolare riferimento alle caratteristiche nominali, alle sezioni delle linee di partenza e alla loro identificazione sui morsetti della morsettiera principale.

La costruzione di un quadro elettrico che consiste nell'assemblaggio delle strutture e nel montaggio e cablaggio delle apparecchiature elettriche all'interno di involucro o contenitori di protezione, deve essere sempre fatta seguendo le prescrizioni delle normative specifiche.

Tipologie di quadri elettrici

I quadri elettrici sono identificati per tipologia di utilizzo e in funzione di questo possono avere caratteristiche diverse che interessano la forma, le dimensioni, il materiale utilizzato per le strutture e gli involucri e i sistemi di accesso alle parti attive e agli organi di comando delle apparecchiature installate. Di seguito sono indicate le tipologie e le caratteristiche che devono avere i quadri elettrici in relazione alle tipologie di utilizzo.

a) Quadri di zona

Installati a valle del quadro generale, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti nei vari reparti, zone, ecc., compresi i quadri speciali di comando, regolazione e controllo di apparecchiature particolari installate negli ambienti.

L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso agli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente.

b) Centralini di zona o di locale

Installati a valle dei quadri di reparto/piano, provvedono alla protezione, sezionamento, controllo dei circuiti utilizzatori previsti in una singola zona o locale (camera degenza, ambulatorio, ecc).

L'accesso alle singole parti attive interne deve essere protetto contro i contatti diretti e indiretti, e l'accesso agli organi di sezionamento, comando, regolazione ecc., mediante portelli provvisti di chiave o attrezzo equivalente.

Nel presente appalto sono nuovi centralini di locale.

c) Quadri locali tecnologici

Installati a valle del quadro generale o dei quadri secondari di distribuzione, provvedono alla protezione, sezionamento, comando e controllo dei circuiti utilizzatori previsti all'interno delle centrali tecnologiche, compresi eventuali quadri speciali di comando, controllo e regolazione dei macchinari installati al loro interno.

Gli involucri e i gradi di protezione di questi quadri elettrici devono essere scelti in relazione alle caratteristiche ambientali presenti all'interno delle singole centrali.

Forme di segregazione

Nei quadri di rilevante potenza e in genere dove sono presenti sistemi di sbarre, in funzione delle particolari esigenze gestionali dell'impianto (es. manutenzione), la protezione contro i contatti con parti attive può essere realizzata con particolari forme di segregazione dei diversi componenti interni come descritto di seguito:

- forma 1 = nessuna segregazione

- forma 2a = le sbarre sono segregate dalle unità funzionali; i terminali per i conduttori esterni non sono segregati da sbarre
- forma 2b = le sbarre sono segregate dalle unità funzionali; i terminali per i conduttori esterni sono segregati da sbarre
- forma 3a = segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali di collegamento per i conduttori esterni dalle unità funzionali ma non tra loro. Terminali per i conduttori esterni non segregati da sbarre.
- forma 3b = segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali di collegamento per i conduttori esterni dalle unità funzionali ma non tra loro. Terminali per i conduttori esterni segregati da sbarre.
- forma 4a = segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, compresi i terminali di collegamento per i conduttori esterni che sono parte integrante dell'unità funzionale. Terminali per i conduttori esterni nella stessa cella dell'unità funzionale associata.
- forma 4b = segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, compresi i terminali di collegamento per i conduttori esterni che sono parte integrante dell'unità funzionale. Terminali per i conduttori esterni non nella stessa cella dell'unità funzionale associata ma in spazi protetti da involucro o celle singoli e separati.

Grado di protezione degli involucri

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

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

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

Targhe

Ogni quadro elettrico deve essere munito di apposita targa, nella quale sia riportato almeno il nome o il marchio di fabbrica del costruttore e un identificatore (numero o tipo), che permetta di ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

Identificazioni

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

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

Predisposizione per ampliamenti futuri

Per i quadri elettrici occorre prevedere la possibilità di ampliamenti futuri, predisponendo una riserva di spazio aggiuntivo pari a circa il 20% del totale installato.

Collaudi

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite secondo le modalità delle norme CEI.

Il fornitore deve fornire i certificati delle prove di tipo effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

3.1.1. SPECIFICHE TECNICHE PER LA MODIFICA E AMPLIAMENTO DEI QUADRI ELETTRICI ESISTENTI

Le opere di modifica e ampliamento dei quadri elettrici esistenti dovranno essere realizzate in conformità a quanto indicato negli schemi elettrici di progetto, senza compromettere le caratteristiche di conformità normativa delle apparecchiature.

Gli interventi consistono nella sostituzione e inserimento di nuovi dispositivi di comando, manovra e protezione come indicato nei rispettivi schemi di progetto.

Il cablaggio dei nuovi dispositivi dovrà essere realizzato a regola d'arte, con inserimento di idonei dispositivi di collegamento, cavi di adeguata sezione e colore e dovrà essere rispondente alle attuali normative di prodotto.

L'intervento dovrà comprendere anche l'identificazione dei circuiti in uscita e la ridenominazione delle utenze/aree servite, l'inserimento delle targhette identificative, le tarature da effettuare sui dispositivi predisposti, le verifiche, la realizzazione di nuovo schema, la ricertificazione del quadro.

3.1.2. SPECIFICHE PARTICOLARI PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI QUADRI ELETTRICI DI ZONA O PIANO

Dovranno rispondere alle seguenti specifiche tecniche minime i nuovi quadri elettrici di zona o piano inseriti nel presente appalto.

3.1.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE COMUNI

Carpenteria (specifiche comuni)

Il quadro dovrà essere realizzato con montanti in profilati di acciaio e pannelli di chiusura in lamiera ribordata avente una resistenza agli urti adeguata al luogo di installazione, il riferimento per questo valore è l'indice IK definito nella norma CEI EN 50102, non dovrà essere inferiore ad IK07 per i contenitori installati in ambienti ove non sussistano condizioni di rischio di shock, IK08

ove i rischi comportino eventuali danni agli apparecchi ed IK10 negli ambienti ove vi siano probabilità di urti importanti.

Il quadro dovrà essere chiuso su ogni lato con pannelli asportabili a mezzo di viti.

Il grado di protezione, in funzione del luogo di installazione, dovrà essere, come indicato nella norma CEI 64-8:

- \leq IP30 per gli ambienti normali
- $>$ IP30 per ambienti ad usi speciali (ove specificato)

In ogni caso, per evitare l'accesso agli organi di manovra di personale non qualificato, dovrà essere prevista una porta frontale dotata di serratura a chiave.

In caso di porte trasparenti, dovrà essere utilizzato cristallo di tipo temperato

Le colonne del quadro saranno complete di golfari di sollevamento rimovibili una volta posato in cantiere.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici saranno facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore saranno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide Modulari o su pannelli fissati su specifiche traverse di sostegno.

Gli strumenti e lampade di segnalazione saranno montate sui pannelli frontali.

Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici che ne identificano il servizio.

Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra.

Per quanto riguarda la struttura dovrà essere utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio, per le piastre frontali sarà necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Verniciatura (specifiche comuni)

Per garantire un'efficace tenuta alla corrosione ed una buona tenuta della tinta nel tempo, la struttura ed i pannelli laterali dovranno essere opportunamente trattati e verniciati.

Questo è ottenuto da un trattamento chimico per fosfatazione delle lamiere seguito da una protezione per cataforesi.

Le lamiere trattate saranno poi verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche mescolate con resine poliesteri di colore RAL9001 liscio e semi lucido con spessore medio di 60 micron.

Collegamenti di Potenza (specifiche comuni)

Le sbarre e i conduttori dovranno essere dimensionati per sopportare le sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondenti ai valori della corrente nominale e per i valori delle correnti di corto circuito richiesti.

Le sbarre orizzontali dovranno essere in rame elettrolitico di sezione rettangolare piene; fissate alla struttura tramite supporti isolati a pettine in grado di ricevere un massimo di 2 sbarre per fase e disposte in modo da permettere eventuali modifiche future.

Potranno essere utilizzate sbarre di spessore 5 o 10mm, il numero e la sezione dovranno essere adeguati alla In. richiesta.

Per i sistemi sbarre da 125A a 630 A, dovranno essere utilizzati sistemi sbarre compatti ed interamente isolati tipo Powerclip nel caso di posizionamento sul fondo, per installazione in canalina laterale potranno essere utilizzati sistemi tradizionali.

L'interasse tra le fasi e la distanza tra i supporti sbarre sono regolamentate dal costruttore in base alle prove effettuate presso laboratori qualificati. Detti valori sono riportati sul catalogo del costruttore.

I collegamenti tra sistemi sbarre orizzontali e verticali saranno realizzati mediante connettori standard forniti dal costruttore.

Le sbarre principali saranno predisposte per essere suddivise, in sezioni pari agli elementi di scomposizione del quadro, e consentiranno ampliamenti su entrambi i lati.

Nel caso di installazione di sbarre di piatto, queste ultime saranno declassate del 20% rispetto alla loro portata nominale.

Dovranno essere previste delle protezioni interne, aventi grado di protezione 2X o XXB atte ad evitare contatti diretti con il sistema sbarre principale

Derivazioni (specifiche comuni)

Per correnti fino a 100A gli interruttori dovranno essere alimentati, direttamente dalle sbarre principali mediante cavo dimensionato in base alla corrente nominale dell'interruttore stesso.

Da 160 a 1600A dovranno essere utilizzati collegamenti prefabbricati, forniti dal costruttore, dimensionati in base all'energia specifica limitata dall'interruttore alimentato.

Le sbarre saranno identificate con opportuni contrassegni autoadesivi a seconda della fase di appartenenza così come le corde saranno equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, salvo diversa prescrizione, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mmq.

Dispositivi di Manovra e Protezione (specifiche comuni)

Sarà garantita una facile individuazione delle manovre da compiere, che saranno pertanto concentrate sul fronte dello scomparto.

Per facilitare la manutenzione, tutte le piastre frontali dovranno essere montate su un telaio incernierato.

Le distanze tra i dispositivi e le eventuali separazioni interne impediranno che interruzioni di elevate correnti di corto circuito o avarie notevoli possano interessare l'equipaggiamento elettrico montato in vani adiacenti.

Saranno in ogni caso, garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dal costruttore

Tutti i componenti elettrici ed elettronici saranno contraddistinti da targhette di identificazione conformi a quanto indicato dagli schemi.

Conduttore di Protezione (specifiche comuni)

Deve essere in barra di rame e dimensionato per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto.

Collegamenti Ausiliari (specifiche comuni)

Saranno in conduttore flessibile con isolamento pari a 3KV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mmq per i T.A.
- 2,5 mmq per i circuiti di comando
- 1,5 mmq per i circuiti di segnalazione e T.V.

Ogni conduttore dovrà essere completo di anellino numerato corrispondente al numero sulla morsettiera e sullo schema funzionale.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata - corrente continua - circuiti di allarme - circuiti di comando - circuiti di segnalazione) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno del quadro.

I morsetti dovranno essere del tipo a vite per cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

Accessori di Cablaggio (specifiche comuni)

Si dovranno utilizzare accessori di cablaggio del costruttore (es. tipo Multiclip, Distribloc o Polybloc per gli interruttori modulari, tipo Polypact per gli interruttori scatolati, ecc).

La circolazione dei cavi di potenza e/o ausiliari dovrà avvenire all'interno di apposite canaline o sistemi analoghi con coperchio a scatto.

L'accesso alle condutture dovrà essere possibile anche dal fronte del quadro mediante l'asportazione delle lamiere di copertura delle apparecchiature.

Collegamenti alle linee esterne (specifiche comuni)

Per linee contenute in canaline dovranno essere previste delle piastre metalliche in due pezzi asportabili per evitare l'ingresso di corpi estranei.

In caso di quadri da parete con linee passanti dalla parte superiore o inferiore, dovranno essere previste specifiche piastre passacavi in materiale isolante.

In ogni caso le linee si attesteranno alla morsettiera in modo adeguato per rendere agevole qualsiasi intervento di manutenzione.

Le morsettiere non sosterrà il peso dei cavi ma gli stessi dovranno essere ancorati ove necessario a dei specifici profilati di fissaggio.

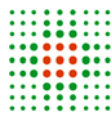
3.1.4. SPECIFICHE QUADRI DI REPARTO

Tensione di isolamento:	690 V
Tensione di esercizio:	230/400 V
Corrente nominale nelle sbarre:	160 A
Corrente di corto circuito:	15 kA
Frequenza:	50/60 Hz
Tensione ausiliaria:	12-24V
Sistema di neutro:	TN-S
Sbarre:	3F + N
Materiale carpenteria:	Lamiera
Tenuta meccanica:	IK08
Forma di segregazione:	1
Grado di protezione esterno:	IP40
Grado di protezione interno:	IP20

3.1.5. APPARECCHI DI PROTEZIONE E DI MANOVRA MODULARI

3.1.5.1. Riferimenti normativi

- CEI EN 60898 (CEI 23-3)
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5)
- CEI EN 60947-3 (CEI 17/11)



- CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50)
- CEI EN 61008-1 (CEI 23-42)
- CEI EN 61008-2-1 (CEI 23-43)
- CEI EN 61009-1 (CEI 23-44)
- CEI EN 61009-2-1 (CEI 23-45)

3.1.5.2. Specifiche tecniche varie

In esecuzione unipolare, bipolare, tripolare, quadripolare secondo necessità, devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Tensione nominale 230/400V
Corrente nominale da 6 a 125A
Durata elettrica: 10.000 cicli di manovra
Morsetti a mantello con sistema di serraggio antiallentamento
Meccanismo di apertura a sgancio libero
Montaggio su guida EN 50022
Grado di protezione IP20
Elevata resistenza ad agenti chimici ed ambientali
Apparecchi tropicalizzati
Marchio IMQ e marcatura CE

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

La gamma deve essere composta dagli apparecchi di seguito indicati.

3.1.5.3. Interruttori modulari magnetotermici

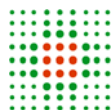
Apparecchi di tipo tradizionale da utilizzare per ogni tipologia impiantistica, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

Caratteristica d'intervento tipo "C"; "B"; "D"
N° poli 1; 1P+N; 2; 3 e 4
Ingombro massimo 4 U.M.
Gamma di corrente nominale da 6 a 125A
Gamma di Poteri d'interruzione di 4.5, 6, 10 e 25 kA
Componibili con ampia gamma di accessori

3.1.5.4. Interruttori modulari magnetotermici compatti

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

Caratteristica d'intervento tipo "C"
N° poli 1; 2; 3 e 4



Ingombro massimo 2 U.M.

Gamma di corrente nominale da 6 a 32A

Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA

Componibili con ampia gamma di accessori

Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito

Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico

3.1.5.5. Interruttori magnetotermici-differenziali

Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o similare oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

Caratteristica d'intervento tipo "C"

N° poli 1; 2; 3 e 4

Ingombro massimo 4 U.M.

Gamma di corrente nominale da 6 a 32A

Gamma di Poteri d'interruzione di 4,5; 6 e 10 kA

Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"

Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA

Componibili con ampia gamma di accessori

Cinematismo di scatto del tipo a ginocchiera con acceleratore di intervento in cortocircuito

Camere spegniarco composte da 12 lamelle in materiale ferromagnetico

3.1.5.6. Differenziali componibili per interruttori magnetotermici

Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici indicati nei capitoli precedenti, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato

Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a I_{cn} del dispositivo associato

Corrente nominale: 25 e 63A

Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"

Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA

Frequenza nominale 50/60Hz

N° poli 2 e 4

Ingombro massimo 3,5 U.M.

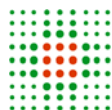
Tasto di prova

Meccanismo differenziale a riarmo manuale

Segnalazione d'intervento differenziale

Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre

Componibili con ampia gamma di accessori



3.1.5.7. Interruttori differenziali puri

Apparecchi modulari per protezione differenziale senza sganciatori magnetotermici, devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra da 630 a 1000A
- Corrente nominale da 16 a 100A
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"
- Gamma di corrente nominale differenziale da 10 a 300 mA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2 e 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Tasto di prova
- Meccanismo a sgancio libero
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
- Componibili con ampia gamma di accessori

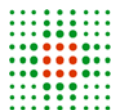
3.1.5.8. Interruttori di manovra/Sezionatori

Gli interruttori sezionatori modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 100A
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC-23B(16÷63A); AC-22B(80÷100A)
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1
- Componibili con ampia gamma di accessori

Gli interruttori rotativi di manovra modulari per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono poter essere dotati di accessori di fissaggio che ne permettano l'utilizzo come comando rinviato su portella, interruttore di blocco porta di accesso al quadro, interruttori di emergenza, interruttori di macchina. Devono avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 16 a 63A
- Corrente nominale di CC condizionata da fusibile (16, 32, 63A) 10kA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC22, AC3, AC23
- Ingombro massimo 5 U.M.



3.1.5.9. Fusibili e portafusibili modulari

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 50A
- Tensione nominale 400/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 1P+N, 2, 3, 3P+N, 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3; IEC 269-3-1

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 50A
- Tensione nominale 400/500/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51

3.2. APPARECCHI ACCESSORI ED AUSILIARI MODULARI

3.2.1. SPECIFICHE TECNICHE VARIE

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere anche un'ampia serie di accessori e ausiliari elettrici quali contatti ausiliari, sganciatori, comandi, segnalazioni, strumenti di misura, dei quali le caratteristiche tecniche generali devono essere le seguenti:

- Dimensioni modulari
- Design identico agli altri dispositivi modulari
- Ampia gamma di comandi e segnalazioni

3.2.2. AUSILIARI ELETTRICI

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati. Avranno le seguenti caratteristiche:

Contatti ausiliari

- Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca
- Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022

Sganciatori a lancio di corrente

- Tensione nominale: 12÷125Vcc; 12÷415Vca
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022

Sganciatori di minima tensione

- Tensione nominale: 24÷48Vcc; 24÷230Vca
- Tensione di sgancio Un-55%
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022

3.2.3. APPARECCHI DI PROTEZIONE PER UTILIZZATORI

Apparecchi modulari adatti alla protezione contro le sovratensioni per linee di energia e trasmissione dati. Dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

Scaricatori di sovratensione per linee di energia

- Tensione nominale 230/400V
- Capacità max. di scarica (con curva di prova 8-20µs) da 15 a 40kA
- Cartuccia estraibile
- Ingombro max da 2 a 4 moduli EN 50022

Scaricatori di sovratensione per linee telefoniche e trasmissione dati

- Tensione nominale 230/400V
- Capacità max. di scarica min. (con curva di prova 8-20µs) 10 kA
- Cartuccia estraibile
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022

3.2.4. STRUMENTI DI MISURA

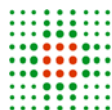
Gli strumenti di misura della serie di apparecchi modulari scelta, dovranno prevedere sia apparecchi analogici, elettromeccanici e digitali.

Per gli apparecchi analogici le caratteristiche principali saranno le seguenti:

- Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro,
- Rispondenza alle Norma CEI EN 61010-1; CEI EN 60051-1/2
- Ingombro max. 3 moduli EN 50022
- Grado di protezione min. (a strumento installato) IP40
- Classe di isolamento II
- Precisione 1.5%
- Valori di fondo scala: da 10 a 60 A per gli amperometri; da 300 a 500 V per i voltmetri

Per gli apparecchi elettromeccanici le caratteristiche principali saranno le seguenti:

- Apparecchi contatori di energia: monofase, risoluzione 0.01kW/h, 5+2 digit, grado di protezione IP40, rispondenza alla Norme CEI EN 61036
- Apparecchi contaore: monofase, risoluzione 1/100h, 5+2 digit, grado di protezione IP40, rispondenza alla Norme CEI EN 60065
- Per gli apparecchi digitali le caratteristiche principali saranno le seguenti:
- Funzioni minime disponibili nella gamma: voltmetro, amperometro, analizzatore di rete.
- Rispondenza alle Norma CEI EN 61010-1
- Ingombro max. da 3 a 5 moduli EN 50022
- Grado di protezione min. (a strumento installato) IP40
- Classe di isolamento II



- Precisione min. : amperometro/voltmetro 0.5%; analizzatore di rete 1%
- Valori di fondo scala: da 15 a 1000 A per gli amperometri; da 600 V per i voltmetri
- Relativamente agli analizzatori di rete, questi dovranno quantomeno rilevare i valori delle grandezze di tensione, corrente, cos ϕ i, potenza attiva e reattiva, consumo in kWh e kVarh, ed un grado di protezione minimo di IP20

La serie degli apparecchi di misura dovrà essere completata dai seguenti accessori:

Trasformatori di corrente: consentono la misura di correnti da parte di amperometri, fornendo al secondario una corrente proporzionale alla corrente primaria.

- Corrente secondaria nominale 5A
- Classe da 0.5 a 3 a seconda delle dimensioni
- Adatti a montaggio su cavo o barra, con dimensioni da d. 23mm per cavo o 30x10mm per barra, fino a d.50mm per cavo e 64x20mm per barra
- Rispondenza alle Norme CEI 38-1

Commutatori Voltmetrici/Amperometrici

- Tensione nominale 690V
- Corrente nominale 16A
- Da 4 a 7 posizioni
- Categoria utilizzo AC-12

3.2.5. APPARECCHI DI SEGNALEZIONE

Apparecchi modulari adatti alla segnalazione luminosa e acustica, devono avere le seguenti caratteristiche:

a) Segnalazioni luminose

- Tensione di alimentazione: 24V, 230V
- Colore gemme: Trasparente, rosso, verde, giallo, blu
- Attacco lampada: E10
- Ingombro 1 modulo EN 50022
- Morsetti a mantello
- Grado di protezione IP40
- Lampade a LED

b) Segnalazioni acustiche

- Tensione di alimentazione: 12V, 230V
- Ingombro massimo 2 moduli EN 50022
- Morsetti a gabbia
- Livello sonoro da 70 a 80 dB
- Gamma con apparecchio combinato con trasformatore di sicurezza
- Grado di protezione minimo IPXXB

3.2.6. APPARECCHI DI PROGRAMMAZIONE E REGOLAZIONE

La gamma degli apparecchi sopra descritti deve comprendere almeno dei temporizzatori, interruttori orari e programmatori. Vediamo nel dettaglio:

Temporizzatori multifunzione e per luce scale

- Tensione nominale da 24 a 230V
- Portata contatti da 8 a 16 A
- Morsetti di collegamento a gabbia
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022

Interruttori orari settimanali/giornalieri

- Tensione nominale 230Vca/130Vcc
- Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 2.5A/230V carico induttivo
- Morsetti di collegamento a gabbia
- Riserva di carica min. 150 h
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022

Programmatori settimanali

- Tensione nominale 220/240Vca
- Portata contatti: 16A/250V carico ohmico; 2.5A/230V carico induttivo
- Morsetti di collegamento a gabbia
- Intervallo minimo di programmazione 1 minuto
- Riserva di carica min. 150 h
- Ingombro max. da 1 a 2 moduli EN 50022

3.2.7. APPARECCHI DI COMANDO

La gamma degli apparecchi sopra descritti deve comprendere interruttori, pulsanti luminosi, relè passo-passo e monostabili, contattori,. Vediamo nel dettaglio:

Interruttori di comando

- Tensione nominale 230/400V
- Corrente nominale da 16 a 63 A
- Morsetti di collegamento a mantello
- Ingombro da 1 a 4 moduli EN 50022

Pulsanti luminosi con contatto in scambio 1NA, 1NA+1NC

- Tensione nominale 24/230V
- Corrente nominale 16 A
- Morsetti di collegamento a mantello
- Durata min 20000 cicli
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022
- Rispondenza normativa alle CEI EN 60974-5-1; IEC 60947-5-1

Relè monostabili

- Tensione nominale di comando 12/24/230V
- Corrente nominale contatti 16 A
- Segnalazione frontale di posizione contatti e comando manuale
- Durata elettrica minima a cosφ 0.9 > 100000 cambi di stato
- Ingombro max. 1 o 2 moduli EN 50022
- Rispondenza normativa alle CEI EN 60967-4-1; IEC 60947-4-1; CEI 17-50

Relè passo-passo

- Tensione nominale di comando 12/24/230V
- Corrente nominale contatti 16 A
- Possibilità di avere uno o più contatti NA, in scambio, NA+NC.
- Durata elettrica minima a cos ϕ 0.9 > 100000 cambi di stato
- Ingombro max. da 1 a 4 moduli EN 50022
- Rispondenza normativa alle IEC 60669-1; IEC 60669-2.

Contattori

- Tensione nominale di comando 24/230Vca, 24Vcc
- Tensione nominale contatti 24/230V
- Corrente nominale contatti 20÷63 A
- Possibilità di avere da 1 a 4 contatti NA, NA+NC, NC.
- Categoria di utilizzo AC-7a (20A); AC-1 (24÷63A)
- Durata elettrica minima a cos ϕ 0.9 > 100000 cambi di stato
- Ingombro max. da 1 a 3 moduli EN 50022
- Rispondenza normativa alle IEC 61095; IEC 60947-4.

1.21 TUBAZIONI A VISTA ED INCASSATE

Il sistema di tubazioni impiegato, è completo di tutti i sistemi adatti alla realizzazione di condutture e vie cavi per posa a vista, sottotraccia e interrata.

In particolare faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

Tubazioni rigide in PVC o in acciaio ; adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale.

Tubazioni corrugate pieghevoli; adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario.

Tubazioni flessibili (guaine spiralate); adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale.

Tubazioni per distribuzione interrata; adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

Tubazioni rigide in PVC per distribuzione a vista

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa. Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee. La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare è completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa.

La serie comprenderà almeno due tipologie di tubo; tubo rigido medio piegabile a freddo, tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto saranno :

1.22 TUBO ISOLANTE RIGIDO MEDIO PIEGABILE A FREDDO

Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente

Resistenza alla compressione 750 N

Resistenza all'urto 2kg da 100mm

Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s

Gamma di 6 diametri disponibili da 16mm a 50mm

Marchio IMQ

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-39 e CEI 23-54)

Disponibile in verghe da 2m e 3m

1.23 TUBO ISOLANTE RIGIDO PESANTE

Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente

Resistenza alla compressione 1250 N

Resistenza all'urto 2kg da 100mm

Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s

Gamma di 7 diametri disponibili da 16mm fino a 63 mm

Marchio IMQ

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)

Disponibile in verghe da 2m e 3m

Componenti ed accessori; saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, ed avranno le caratteristiche seguenti:

Realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente

Gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP65 (a seconda della serie di accessori utilizzati)

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s

Marchio IMQ

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)

La gamma dovrà comprendere almeno le seguenti funzionalità:

Manicotti standard IP40

Manicotti IP65 ad innesto rapido

Manicotti flessibili da IP44 a IP65

Curve 90° standard IP 40

Curve 90° IP65 ad innesto rapido

Curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili

Raccordi tubo-scatola, tubo-guaina e tubo-cavo IP65 ad innesto rapido

Serie di pressacavi con grado di protezione fino a IP68

Supporti semplici

Supporti componibili su guida

Supporti a graffetta con chiodo

Supporti metallici a collare

Disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

1.24 TUBAZIONI CORRUGATE PER DISTRIBUZIONE SOTTOTRACCIA

Il sistema di tubazioni corrugate pieghevoli per distribuzione sottotraccia in materiale termoplastico, comprenderà tubazioni in PVC e polipropilene vergini, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili.

I tubi corrugati pieghevoli della gamma saranno disponibili in diverse colorazioni in modo da contrassegnare in fase di posa dei cavi linee diverse e identificare i percorsi.

Tutti i componenti della gamma saranno marcati IMQ e conformi alle relative normative europee. La serie di accessori comprenderà sia giunzioni che tappi, che impediranno l'ingresso di corpi estranei all'interno dei tubi.

La serie comprenderà almeno due tipologie di tubo; tubo isolante pieghevole per impieghi standard, tubo isolante pieghevole autorinveniente da annegare nel calcestruzzo.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto saranno :

1.25 TUBO ISOLANTE PIEGHEVOLE AUTOESTINGUENTE PER IMPIEGHI STANDARD

Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente

Resistenza alla compressione 750 N

Resistenza all'urto 2kg da 100mm

Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s

Materiale autoestinguente e resistente alla prova filo incandescente a 850°C

Gamma minima di 7 diametri disponibili da 16mm a 63mm

Gamma minima di colori disponibili; nero, verde, azzurro, marrone, lilla e bianco avorio

Disponibilità anche in versione con sonda tiracavo

Marchio IMQ, NF_USE

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-39 e CEI 23-55)

Disponibilità di accessori di giunzione e chiusura tubi

TUBO ISOLANTE PIEGHEVOLE AUTORINVENENTE ED AUTOESTINGUENTE

Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di Polipropilene, autoestinguente

Resistenza alla compressione 750 N

Resistenza all'urto 2kg da 300mm

Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 secondi

Gamma minima di 7 diametri disponibili da 16mm a 63mm

Gamma minima di colori disponibili; grigio, grigio scuro

Disponibilità anche in versione con sonda tiracavo

Marchio IMQ, , NF-USE, CEBEC, KEMAKEUR

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55)

Disponibilità di accessori di giunzione e chiusura tubi

Gli usi consigliati sono i seguenti:

Colore nero	Distribuzione energia
Colore verde	Telefonia
Colore azzurro	Citofonia e videocitofonia
Colore marrone	Illuminazione emergenza e allarme
Colore lilla	Filodiffusione e Hi-Fi
Colore blu	Distribuzione luce/ energia solare
Colore bianco	Cavi coassiali computer

I tubi dovranno avere il diametro interno di almeno un terzo superiore al diametro del cerchio che circonda i conduttori in essi contenuti;

1.26 TUBAZIONI FLESSIBILI (GUAINE)

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spiralate), dovrà comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze e spendibili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose.

In particolare la gamma dovrà comprendere guaine spiralate autoestinguenti per impieghi standard, guaine spiralate autoestinguenti resistenti ad agenti chimici per impieghi industriali e guaine spiralate con elevata resistenza ad agenti chimici e temperature elevate.

La gamma comprenderà un elevato numero di accessori, che permetteranno di poter impiegare le guaine spiralate in tutte le condizioni ambientali ed installative consentite dalle norme.

Le caratteristiche tecniche richieste a tale tipologia di prodotto saranno :

GUAINA SPIRALATA AUTOESTINGUENTE PER IMPIEGHI STANDARD

Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente

Resistenza alla temperatura da +5°C a +60°C

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s

Gamma minima di 4 diametri disponibili da 12mm a 25mm

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-3

1.27 GUAINA SPIRALATA AUTOESTINGUENTE AD ELEVATA RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E ALLA TEMPERATURA

Tubazione realizzata in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente

Resistenza alla temperatura da -10°C a +90°C

Resistenza alla compressione 320N

Resistenza all'urto 2kg da 100mm

Resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s

Gamma minima di 14 diametri disponibili da 8mm a 60mm

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-39 e CEI 23-56)

Componenti ed accessori; saranno tali da poter essere componibili a tutti i diametri della gamma, ed avranno le caratteristiche seguenti:

Realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente

Gradi di protezione minimo IP64

Resistenza alla fiamma secondo CEI EN 50086 : autoestinguente in meno di 30 s

Marchio IMQ

Conformità alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-39 e CEI 23-56)

La gamma dovrà comprendere almeno le seguenti funzionalità:

Raccordi girevoli dritti scatola-guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG

Raccordi girevoli curvi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Gas, PG

Raccordi fissi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG

Raccordi tubo-guaina ad innesto rapido

Manicotti girevoli guaina-guaina

Raccordi tubo-guaina-cavo

1.28 CAVI E CONDUTTORI PER ENERGIA

I cavi per la rete di alimentazione degli impianti utilizzatori devono avere, a secondo del loro tipo di impiego, posa, tensione, comportamento al fuoco e sollecitazioni esterne e devono essere selezionati in accordo alle seguenti normative:

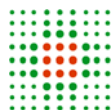
3.2.8. REQUISITI GENERALI - RIFERIMENTI NORMATIVI:

- **CPR – UE 305/11** – regolamento europeo sui prodotti da Costruzione;
- **CEI 64-8 V4:**
- **CEI-UNEL 00722** - Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV
- **CEI UNEL 00721** - Colori di guaina dei cavi elettrici
- **CEI UNEL 00725 - (EN 50334)** - Marcatura mediante iscrizione per l'identificazione delle anime dei cavi elettrici
- **CEI-UNEL 35024/1** "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- **CEI-UNEL 35024/2** - "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- **CEI-UNEL 35026** - "Cavi di energia per tensione nominale U sino ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico - Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata
- **CEI UNEL 35027** - Cavi di energia per tensione nominale U superiore ad 1 kV con isolante di carta impregnata o elastomerico o termoplastico - Portate di corrente in regime permanente - Generalità per la posa in aria ed interrata
- **CEI 16-1** - Individuazione dei conduttori isolati
- **CEI 20-21** (serie) Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente
- **CEI 11-17** - (Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo)
- **CEI 20-40 (HD 516)** - (Guida per l'uso di cavi a bassa tensione)
- **CEI 20-67** - (Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV)
- **CEI 20-XX** - (Guida all'uso e all'installazione dei cavi elettrici e degli accessori di Media Tensione) in preparazione.

3.2.9. CAVI CON GUAINA PER TENSIONI NOMINALI $U_0/U = 300/500, 450/750$ E 0,6/1 kV

I cavi con tensione U_0/U inferiore a 0,6/1 kV sono adatti per la posa in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato. (es.: centrale di riscaldamento, illuminazione esterna, elevatori, cucine, ecc.) I cavi con tensione $U_0/U = 0,6/1$ kV sono adatti per essere utilizzati oltre che per le installazioni sopraindicate anche per la posa interrata. L'unico cavo con tensione inferiore a 0,6/1kV che può essere interrato è il tipo H07RN8-F (U_0/U 450/750 V) appositamente studiato per posa con presenza d'acqua.

- **CEI 20-13** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
- **CEI-UNEL 35375** - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa – Tensione nominale U_0/U : 0,6 / 1 kV.



- **CEI-UNEL 35376** - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi – Tensione nominale U0/U: 0,6 / 1 kV.
- **CEI-UNEL 35377** - Cavi per comandi e segnalazioni isolati in gomma etilenpropilenica, alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo - Tensione nominale U0/U: 0,6 / 1 kV.
- **CEI UNEL 35382** - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV - LSOH
- **CEI UNEL 35383** - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV - LSOH
- **CEI UNEL 35384** - Cavi per comandi e segnalamento in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, non propaganti l'incendio senza alogeni - Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV – LSOH
- **CEI 20-14** - Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 a 3 kV.
- **CEI-UNEL 35754** - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari rigidi con o senza schermo, sotto guaina di PVC – Tensione nominale U0/U: 0,6 / 1 kV.
- **CEI-UNEL 35755** - Cavi per comandi e segnalamento isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U0/U: 0,6 / 1 kV.
- **CEI-UNEL 35756** - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U0/U: 0,6 / 1 kV.
- **CEI-UNEL 35757** - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi – Cavi unipolari per posa fissa con conduttori flessibili, sotto guaina di PVC - Tensione nominale U0/U: 0,6 / 1 kV.
- **CEI 20-19** - Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- **CEI 20-20** - Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V.
- **CEI 20-38** - Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. LSOH
- **CEI-UNEL 35369** - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale 0,6 / 1 kV. - LSOH
- **CEI-UNEL 35370** - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi con conduttori rigidi. Tensione nominale 0,6 / 1 kV. - LSOH
- **CEI-UNEL 35371** - Cavi per comandi e segnalazioni, isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale 0,6 / 1 kV. - LSOH
- **IMQ CPT 007** - Cavi elettrici per energia e per segnalamento e controllo isolati in PVC, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas alogenidrici. Tensione nominale di esercizio 450/750 e 300/500 V – FROR 450/750 V
- **IMQ CPT 049** - Cavi per energia e segnalamento e controllo isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e esenti da alogeni (LSOH) – Tensione Nominale U0/U non superiore a 450/750 V – FG17 - 450/750 V – LSOH

3.2.10. CAVI SENZA GUAINA PER TENSIONE NOMINALE $U_0/U = 450/750V$

Questi tipi di cavo sono adatti solo per la posa in tubo, in canaletta, canale o condotto non interrato.

- **CEI 20-20/3** - Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Cavi senza guaina per posa fissa.
- **CEI-UNEL 35752** - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio – Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 450/750 V.
- **CEI-UNEL 35753** - Cavi per energia isolati con PVC non propaganti l'incendio – Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi- Tensione nominale U_0/U : 450/750 V.
- **CEI-UNEL 35368** - Cavi per energia isolati con mescola elastomerica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U : 450/750 V.
- **IMQ CPT 035** - Cavi per energia isolati con mescola termoplastica non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici e corrosivi. Tensione nominale u_0/u non superiore a 450/750 V

3.2.11. CAVI RESISTENTI AL FUOCO

Questi tipi di cavo sono adatti per quelle condizioni in cui sia necessario garantire che l'impianto elettrico rimanga in servizio anche se coinvolto da un incendio (es. scale mobili, pompe antincendio, evacuatori di fumo, segnali di allarme, ecc.)

- **CEI 20-39** - Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750 V
- **CEI 20-45** - Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U_0/U di 0,6/1 kV. - LSOH

3.2.12. CAVI CON TENSIONI NOMINALI $U_0/U = 1,8/3 - 3,6/6 - 6/10 - 8,7/15 - 12/20 - 18/30 - 26/45 kV$

Questi tipi di cavo sono adatti per posa fissa ed utilizzati nelle reti per la distribuzione di energia elettrica

- **CEI 20-13** - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
- **IEC 60502 - IEC 60502-1, Ed. 2**: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)

3.2.13. COMPORTAMENTO AL FUOCO - RIFERIMENTI NORMATIVI

- **CEI EN 60332-1 (CEI 20-35)** - Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio - Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato
- **CEI EN 50266 (CEI 20-22)** - Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio
- **CEI EN 50267 (CEI 20-37)** - Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi
- **CEI EN 61034 (CEI 20-37)** - Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite

Circa il comportamento al fuoco, i cavi elettrici possono essere distinti in 4 grandi famiglie secondo

quanto riportato:

- Cavi non propaganti la fiamma, rispondenti alla Norma CEI 20-35 (EN 60332), la quale verifica la non propagazione della fiamma di un cavo singolo in posizione verticale

- Cavi non propaganti l'incendio, rispondenti alla Norma CEI 20-22 (EN 50266), la quale verifica la non propagazione dell'incendio di più cavi raggruppati a fascio ed in posizione verticale in accordo alla quantità minima di materiale non metallico combustibile prescritta dalla parte 2 (10 Kg/m oppure 5 Kg/m) o dalla parte 3 (1,5 l/m).
- Cavi non propaganti l'incendio a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi LSOH rispondenti alla Norma CEI 20-22 (EN 50266) per la non propagazione dell'incendio e alle Norme CEI 20-37 (EN 50267 e EN 61034) per quanto riguarda l'opacità dei fumi e le emissioni di gas tossici e corrosivi.
- Cavi LSOH resistenti al fuoco rispondenti alle Norme (serie) CEI 20-36 (EN 50200 - 50362), la quale verifica la capacità di un cavo di assicurare il funzionamento per un determinato periodo di tempo durante l'incendio. I cavi resistenti al fuoco sono anche non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi gas tossici e corrosivi.

La norma CEI 64-8 Sez.751 "Luoghi a maggior rischio in caso di incendio" riporta che, per i cavi, si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti. A tal fine sono considerati adatti i cavi senza alogeni (LSOH). Si ricorda che devono essere rispettate le condizioni riportate nella Norma CEI 64-8 art. 751.04.2.8 b). È vivamente consigliato, per accrescere la sicurezza di persone e cose, l'utilizzo di cavi di tipo non propaganti l'incendio e a bassissima emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi anche nelle situazioni installative nelle quali le relative norme impianti non li prevedono come obbligatori (tipo LSOH).

3.2.14. DISTINZIONE DEI CAVI

I cavi per energia sono distinguibili attraverso la colorazione delle anime e attraverso la colorazione delle guaine esterne.

a) La Norma CEI UNEL 00722 (HD 308) fornisce la sequenza dei colori delle anime (fino ad un massimo di 5) dei cavi multipolari flessibili e rigidi rispettivamente con e senza conduttore di protezione. Si applica indistintamente a cavi di tipo armonizzato (es. H07RN-F, H07V-K) e a cavi di tipo nazionale (es. FG16OR16, ecc.). Per tutti i cavi unipolari senza guaina "cordine" sono ammessi i seguenti monocolori: nero, marrone, rosso, arancione, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco, rosa, turchese. Per i cavi unipolari con e senza guaina deve essere utilizzata la combinazione bicolore giallo/verde per il conduttore di protezione mentre il colore blu deve essere utilizzato per il conduttore di neutro. Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo), bianco (polo negativo).

b) La Norma CEI UNEL 00721 specifica la colorazione delle guaine esterne dei cavi di bassa e media tensione in funzione della loro tensione nominale e dell'applicazione. Si applica a cavi unipolari e multipolari flessibili e rigidi con e senza conduttori di protezione. Questa colorazione è applicabile esclusivamente ai cavi rispondenti a norme Nazionali (es. FG16OR16, FG16OM16, ecc.).

3.2.15. INDICAZIONI DI SICUREZZA

Quando si fa uso dei colori si applicano le seguenti regole:

- il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di protezione e di equipotenzialità
- il colore blu deve essere riservato al conduttore di neutro; quando il neutro non è distribuito, l'anima di colore blu di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase, in tal caso detta anima deve essere contraddistinta, in corrispondenza di ogni collegamento, da fascette di colore nero o marrone.
- sono vietati i singoli colori verde e giallo

Per i cavi aventi un numero di anime superiore a 5 si utilizza il sistema della marcatura delle singole anime mediante iscrizione numerica in accordo alla Norma CEI UNEL 00725. Questa marcatura consiste nel marcare, con un colore contrastante rispetto all'isolante, ogni anime del cavo - L'unica anima che non deve essere marcata è quella Giallo Verde.

3.2.16. CONDIZIONI AMBIENTALI E DI POSA

Per la scelta del tipo di cavo in relazione alle condizioni ambientali e di posa, ai fini di una corretta installazione si rimanda alle indicazioni della Norma CEI 11-17, CEI 20-40, CEI 20-67 e 20-89.

3.2.17. PORTATE DI CORRENTE

Indicazioni sulle portate di corrente dei cavi sono fornite dalle seguenti Norme CEI-UNEL 35024/1, CEI-UNEL 35024/2, CEI-UNEL 35026, CEI UNEL 35027 e Norme CEI 20-21

3.3. LINEE ELETTRICHE BASSA TENSIONE

3.3.1. CAVI E CONDUTTORI PER ENERGIA

Le altre linee di alimentazione degli impianti, in bassa tensione, in base alle modalità di posa, dovranno essere realizzate con:

- | | |
|---|----------------------|
| - Cavo unipolare senza guaina | FS17; |
| - Cavo unipolare senza guaina | FG17; |
| - Cavo unipolare/multipolare con guaina | FG16(O)R16 0.6/1 kV; |
| - Cavo unipolare/multipolare con guaina | FG16(O)M16 0.6/1 kV; |
| - Cavo unipolare/multipolare con guaina | FG18(O)M18 0.6/1 kV; |
| - Cavo unipolare/multipolare con guaina | FG16OH2M16 0.6/1 kV; |
| - Cavo unipolare/multipolare con guaina | FTG10(O)M1 0.6/1 kV; |

Le linee in cavo dovranno avere i conduttori contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722

La sezione del conduttore di fase non dovrà essere inferiore a 1,5 mm², quella del conduttore neutro dovrà essere uguale a quella del conduttore di fase fino a 16 mm² e pari alla sua metà per valori superiori ma con sezione minima di 16 mm².

Le prescrizioni descritte per il conduttore neutro dovranno essere applicate al conduttore di protezione se contenuto nel medesimo tubo o facente parte dello stesso cavo del conduttore di fase.

Le linee, indicate negli schemi elettrici allegati, sono dimensionate per valori di portata non superiori a quella indicata nelle tabelle CEI - UNEL, per contenere la caduta di tensione, in coda alle stesse, in condizione di massimo carico, entro il 4 % e per sopportare senza danni le sollecitazioni dovute all'energia specifica passante delle protezioni.

I cavi dovranno essere contrassegnati con l'indicazione del numero di pertinenza e del quadro di alimentazione, con apposite fascette marcate con inchiostro indelebile, lungo il proprio percorso ed entro tutte le cassette di derivazione.

3.3.2. CONDUTTORE TIPO FS17 (CPR)

Cavo unipolare senza guaina a Marchio Italiano di Qualità, idonei per installazione entro tubazioni a vista o incassate o sistemi chiusi similari, adatti per posa fissa protetta su o entro apparecchi di illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e comando, per tensioni fino a 1000 V in corrente alternata o, in caso di corrente continua, fino a 750V verso terra, dovranno avere le caratteristiche indicate nella tabella seguente:

Anima	Conduttore: corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	PVC qualità S17
Marcatura	Ogni 0.5 ml – Cca-s3,d1,a3 FS17 450/750
Guaina	PVC di qualità RZ, colore VARIO
Tensioni nominali	450/750V
Temperatura di funzionamento	70°C
Temperatura cortocircuito	160°C
Norme di riferimento	CEI 20-20-II/ CEI 20-35 / CEI 20-37-II
Temperatura minima di posa	5°C
Condizioni di posa	In tubo o canalina in aria, entro quadri elettrici.

3.3.3. CONDUTTORE TIPO FG17 (CPR)

Cavo unipolare senza guaina a bassissima emissione di fumi e gas tossici, a Marchio Italiano di Qualità, idonei per installazione entro tubazioni a vista o incassate o sistemi chiusi similari, adatti per posa fissa protetta su o entro apparecchi di illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e comando, per tensioni fino a 1000 V in corrente alternata o, in caso di corrente continua, fino a 750V verso terra, dovranno avere le caratteristiche indicate nella tabella seguente:

Anima	Conduttore: corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto
Isolante	HEPR G17
Marcatura	Ogni 0.5 ml. – Cca-s1b,d1,a1 FG17 450/750
Tensioni nominali	450/750V
Temperatura di funzionamento	90°C
Temperatura cortocircuito	250°C
Norme di riferimento	CEI 20-22-III / CEI 20-35 / CEI 20-37 / CEI 20-38
Temperatura minima di posa	- 15°C
Condizioni di posa	In tubo o canalina in aria, entro quadri elettrici.

3.3.4. CAVO TIPO FROR 450/750V (NO CPR – NO EDIFICI)

Cavi multipolari per energia e segnalamento idonei per l'installazione all'interno in ambienti secchi o umidi e per uso intermittente/temporaneo all'esterno. Adatti per il servizio mobile e per posa fissa (con opportune precauzioni durante l'installazione). Luoghi d'impiego: NON IN EDIFICI.

Anima	Conduttore: corda rossa rotonda flessibile in rame rosso ricotto
Isolante	PVC speciale di qualità TI2
Guaina	PVC speciale di qualità TM1-TI2, colore grigio
Marcatura	Ogni ml.
Tensioni nominali	450/750V per energia - 300/500V per comando-segnalamento
Temperatura di funzionamento	70°C
Temperatura cortocircuito	160°C
Norme di riferimento	CEI 20-20-II/ CEI 20-35 / CEI 20-37-II
Temperatura minima di posa	5°C
Condizioni di posa	In tubo o canale in aria, in aria libera, entro quadri elettrici.

3.3.5. CAVO TIPO FG16(O)R16 0.6/1 kV (CPR)

Cavi unipolari e multipolari per energia e segnalamento idonei per l'installazione sia all'interno che all'esterno ed adatti per posa fissa. Luoghi d'impiego: edilizia residenziale, industria ed artigianato, fiere, quadri elettrici. Marchio Italiano di Qualità, Caratteristiche indicate nella tabella seguente.

Anima	Conduttore: corda rossa rotonda flessibile in rame rosso ricotto
Isolante	Gomma HEPR ad alto modulo che conferisce al cavo

	elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche.
Guaina	Termoplasitca di qualità R16, colore grigio
Marcatura	Ogni ml. Cca-s3,d1,a3 FG16OR16 0,6/1kV
Tensioni nominali	0.6/1kV
Temperatura di funzionamento	90°C
Temperatura cortocircuito	250°C
Norme di riferimento	CEI 20-13 / CEI 20-35 / CEI 20-22-II / CEI 20-37-2/
Temperatura minima di posa	0°C
Condizioni di posa	In tubo o canale in aria, canale interrato, in tubo interrato, in aria libera, direttamente interrato con protezione.

3.3.6. CAVO TIPO FG16(O)M16 0.6/1 kV (CPR)

Cavi unipolari e multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e di gas tossici (limiti previsti dalla Norma CEI 20 – 38 con modalità di prova prevista dalla Norma CEI 20 – 37) idonei in ambienti a rischio di incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, discoteche uffici, ecc.) I cavi, a Marchio Italiano di Qualità, adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche all'interno e all'esterno dovranno avere le caratteristiche indicate nella tabella seguente.

Anima	Conduttore: corda rossa rotonda flessibile in rame rosso ricotto
Isolante	Gomma HEPR ad alto modulo che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche.
Guaina	Termoplastica di qualità M16, colore verde
Marcatura	Ogni ml. Cca-s1b,d1,a1 FG16OM16 0,6/1kV
Tensioni nominali	0.6/1kV
Temperatura di funzionamento	90°C
Temperatura cortocircuito	250°C
Norme di riferimento	CEI 20-13 / CEI 20-35 / CEI 20-22-III / CEI 20-37 / CEI 20-38
Temperatura minima di posa	-15°C
Condizioni di posa	In tubo o canalina in aria, canale interrato, in tubo interrato, in aria libera, interrato con protezione.

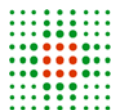
3.3.7. CAVO TIPO FG16OH2M16 0.6/1 kV (CPR)

Cavi multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e di gas tossici (limiti previsti dalla Norma CEI 20 – 38 con modalità di prova prevista dalla Norma CEI 20 – 37) idonei in ambienti a rischio di incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, discoteche uffici, ecc.) I cavi, a Marchio Italiano di Qualità, adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche all'interno e all'esterno dovranno avere le caratteristiche indicate nella tabella seguente.

Anima	Conduttore: corda rossa rotonda flessibile in rame rosso ricotto
Isolante	Gomma HEPR ad alto modulo che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche.
Schermatura	Treccia di rame rosso
Guaina	Termoplastica di qualità M16, colore verde
Marcatura	Ogni ml. Cca-s1b,d1,a1 FG16OM16 0,6/1kV
Tensioni nominali	0.6/1kV
Temperatura di funzionamento	90°C
Temperatura cortocircuito	250°C
Norme di riferimento	CEI 20-13 / CEI 20-35 / CEI 20-22-III / CEI 20-37 / CEI 20-38
Temperatura minima di posa	-15°C
Condizioni di posa	In tubo o canalina in aria, canale interrato, in tubo interrato, in aria libera, interrato con protezione.

3.3.8. CAVO TIPO FTG10(O)M1 0.6/1 kV (NO-CPR)

Cavi unipolari e multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e di gas tossici (limiti previsti dalla Norma CEI 20 – 38 con modalità di prova prevista dalla Norma CEI 20 – 37) e resistente al fuoco (limiti previsti dalla Norma CEI 20 – 45 con modalità di prova prevista dalla Norma CEI 20 – 36) idonei in ambienti a rischio di incendio (scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, discoteche uffici, ecc.) ove sia fondamentale garantire i massimi requisiti di sicurezza, per la salvaguardia delle persone, nei confronti degli incendi e preservare per un certo tempo il funzionamento degli impianti (es. luce emergenza, allarme e segnalazione incendio, sistemi di spegnimento, apertura porte automatiche, ecc.). Cavi con Marchio Italiano di Qualità, adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche all'interno e all'esterno dovranno avere le caratteristiche indicate nella tabella seguente.



Anima	Conduttore: corda rossa rotonda flessibile in rame rosso ricotto
Isolante	Gomma G10 ad alto modulo che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche.
Guaina	PVC di qualità M1, colore azzurro
Marcatura	Ogni ml.
Tensioni nominali	0.6/1kV
Temperatura di funzionamento	90°C
Temperatura cortocircuito	250°C
Norme di riferimento	CEI 20-45 / CEI 20-35 / CEI 20-36 / CEI 20-22-III / CEI 20-37 / CEI 20-38
Temperatura minima di posa	-5°C
Condizioni di posa	In tubo o canalina in aria, canale interrato, in tubo interrato, in aria libera, interrato con protezione.

3.4. CASSETTE DI DERIVAZIONE E GIUNZIONE

Le cassette devono avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, e costruite in materiale isolante o metallico.

Devono poter essere installate a parete o ad incasso (sia in pareti piene che a doppia lastra con intercapedine) con sistema che consenta planarità e parallelismi.

Nella versione da parete, le scatole devono avere grado di protezione almeno IP44 e IP55 per ambienti particolari o locali tecnici.

3.4.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI 23-48

3.4.2. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

I coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo; sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza "normalizzata".

Tutte le cassette devono poter contenere i morsetti di giunzione e di derivazione.

Per cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere previsti opportuni setti separatori.

3.4.3. INDICAZIONI DI BUONA TECNICA

Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti utilizzati non deve essere superiore al 70% del massimo disponibile.

3.5. MORSETTI

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici, cassette di derivazione o di canali e passerelle a mezzo di apposite morsettiere e morsetti aventi le seguenti caratteristiche.

3.5.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 60947-7-1
- CEI EN 60998-1
- CEI EN 60998-2-2
- CEI EN 60998-2-3
- CEI EN 60998-2-4

3.5.2. TIPOLOGIA DI MORSETTI DA PREVEDERE NELLE VARIE CONDIZIONI IMPIANTISTICHE

Morsetti componibili su guida:

- EN 50022 (guida a "_")
- EN 50035 (guida a "C")

Morsetti per derivazione volanti di tipo a vite a cappuccio

3.6. SISTEMI DI CANALI METALLICI E LORO ACCESSORI AD USO PORTACAVI E/O PORTAPPARECCHI

Il sistema di canalizzazione deve prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- canale
- testata
- giunzioni piana lineare
- deviazioni
- derivazione
- accessori complementari
- elementi di sospensione
- elementi di continuità elettrica

I sistemi di staffaggio, sostegno, ancoraggio, di tutti gli impianti dovranno essere di tipologia idonea ai fini antisismici ed in particolare, dovranno essere oggetto di calcolo dimensionale secondo le NTC a firma di tecnico abilitato.

3.6.1. RIFERIMENTI NORMATIVI:

- CEI 23-31
- CEI EN 60529
- Marcatura IMQ

3.6.2. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi.

Le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema

3.6.3. INDICAZIONI DI BUONA TECNICA

Le prese telefoniche ospitate nel sistema di canalizzazione, devono risultare ad almeno 120 mm dal pavimento finito.

Le prese elettriche di serie civili ospitate nel sistema di canalizzazione, devono risultare ad almeno 70 mm dal pavimento finito (CEI 64-8).

Il coefficiente di riempimento deve essere al massimo 0,5 per gli scomparti destinati a cavi per energia.

3.6.4. SPECIFICHE TECNICHE VARIE

I canali dovranno essere di varie tipologie, idonei per

Tipologia installazione

- da installare nel sottopavimento flottante
- da posare a parete
- da posare a soffitto
- da posare sospesi
- da posare in controsoffitto
- da posare in intercapedini ispezionabili

Per alloggiamento di:

componenti portapparecchi di serie civile

componenti per dispositivi di protezione per serie modulari

Grado di protezione verso i cavi e alle parti attive:

- almeno IP 20 per i canali forati con coperchio
- almeno IP 40 per i canali chiusi
- almeno IP 44 per i canali chiusi con appositi accessori

Protezione aggiuntiva contro l'accesso a parti in tensione:

- IPXXC
- IPXXD

Deve essere prevista la possibilità di installare i cavi appartenenti ai seguenti circuiti:

- energia
- illuminazione ordinaria
- illuminazione di sicurezza
- ausiliari

I canali saranno previsti nei seguenti materiali:

- alluminio (per canali attrezzati con circuiti prese)
- acciaio verniciato (a scelta della DL per distinguere la tipologia di circuito)
- acciaio zincato sendzimir (per installazioni interne)
- acciaio zincato a caldo dopo lavorazione (per installazioni esterne)

3.7. SISTEMI DI PASSERELLE METALLICHE A FILO E LORO ACCESSORI AD USO PORTACAVI

I sistemi di passerelle metalliche a filo devono prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto:

- elemento rettilineo
- giunzioni con caratteristiche di continuità elettrica
- accessori complementari
- elementi di sospensione

3.7.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- **CEI EN 61537** - Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini
- **UNI EN 10244-2** - Fili e prodotti trafilati di acciaio - Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio - Rivestimenti di zinco o di leghe di zinco
- **UNI EN 12329** - Protezione dei materiali metallici contro la corrosione – Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio
- **UNI EN ISO 1461** - Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
- **UNI EN 10088-2** - Acciai inossidabili. Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere e dei nastri per impieghi generali.
- **EN 10142** - Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati per immersione a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura

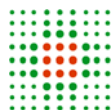
3.7.2. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

Le masse dei componenti del sistema devono potersi collegare affidabilmente al conduttore di protezione e deve essere garantita la continuità elettrica dei vari componenti metallici del sistema

Nel caso di coesistenza di circuiti di impianti diversi (telefonici, trasmissione dati, ecc.), devono essere previsti scomparti differenti utilizzando appositi separatori.

Le passerelle saranno previste nei seguenti materiali / finiture:

- acciaio zincato prima della lavorazione (EN 10244-2 per 'filo'; EN 10142 per 'accessori')
- acciaio zincato prima della lavorazione e verniciato (EN 10244-2 per 'filo'; EN 10142 per 'accessori')



- acciaio elettrozincato (EN 12329)
- acciaio zincato a caldo dopo lavorazione (EN ISO 1461)
- acciaio inox AISI 304L decapato e passivato (EN 10088-2)
- acciaio inox AISI 316L decapato e passivato (EN 10088-2)

3.7.3. TIPO DI INSTALLAZIONE O POSA PER PASSERELLE

- da installare nel sottopavimento flottante
- da posare a parete
- da posare sospese
- da posare a controsoffitto
- da posare in intercapedini ispezionabili
- da posare su strutture metalliche già esistenti

3.8. SISTEMI DI CANALI IN MATERIALE PLASTICO ISOLANTE E LORO ACCESSORI AD USO PORTACAVI E/O PORTAPPARECCHI

Il sistema di canalizzazione deve prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- canale
- testata
- giunzioni piana lineare
- deviazioni
- derivazione
- accessori complementari
- elementi di sospensione

3.8.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI 23-32
- CEI EN 60529
- Marcatura IMQ

3.8.2. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi.

3.8.3. INDICAZIONI DI BUONA TECNICA

Le prese telefoniche ospitate nel sistema di canalizzazione, devono risultare ad almeno 120 mm dal pavimento finito.

Le prese elettriche di serie civili ospitate nel sistema di canalizzazione, devono risultare ad almeno 70 mm dal pavimento finito (CEI 64-8).

Il coefficiente di riempimento deve essere al massimo 0,5 per gli scomparti destinati a cavi per energia.

3.8.4. SPECIFICHE TECNICHE VARIE

I canali dovranno essere di varie tipologie, idonei per

Tipologia installazione

- da installare nel sottopavimento flottante
- da posare a parete
- da posare a soffitto
- da posare sospesi

Per alloggiamento di:

componenti portapparecchi di serie civile
componenti per dispositivi di protezione per serie modulari

Grado di protezione verso i cavi e alle parti attive:

- almeno IP 20 in applicazioni sospese
- almeno IP 40 in altri casi

Protezione aggiuntiva contro l'accesso a parti in tensione:

- IPXXC
- IPXXD

Classificazione secondo il grado di resistenza meccanica all'urto:

- energia d'urto 1 joule
- energia d'urto 2 joule
- energia d'urto 6 joule

Deve essere prevista la possibilità di installare i cavi appartenenti ai seguenti circuiti:

- energia
- ausiliari vari

3.9. SISTEMI DI CANALI IN MATERIALE PLASTICO ISOLANTE E LORO ACCESSORI AD USO BATTISCOPIA

Il sistema di canalizzazione di materiale plastico è inteso a garantire la protezione dei materiali elettrici in esso contenuti. Il sistema deve prevedere i seguenti componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di impianto riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera:

- canale battiscopa portacavi
- canale cornice per stipite
- giunzioni piana lineare
- deviazione
- angolo
- terminale

3.9.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI 23-19
- CEI EN 60529
- Marcatura IMQ

3.9.2. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

Il canale battiscopa, la cornice, le scatole di smistamento e le derivazioni a più vie, devono garantire la separazione di differenti servizi.

Gli accessori destinati all'installazione di apparecchi elettrici devono essere ancorati in modo indipendente dal battiscopa e dalla cornice e comunque esternamente ai canali stessi.

La derivazione dei cavi dal battiscopa deve avvenire mediante canali accessori, secondo la norma CEI 23-19, o canali portacavi rispondenti alla Norma CEI 23-32.

3.9.3. INDICAZIONI DI BUONA TECNICA

Il canale battiscopa installato, deve assicurare che i cavi siano posizionati ad almeno 10mm dal pavimento finito.

Le scatole destinate all'installazione delle prese di corrente devono assicurare che l'asse orizzontale si trovi ad almeno 70mm dal pavimento finito (CEI 64-8).

Per le prese telefoniche è prevista una distanza di almeno 120 mm tra l'asse orizzontale della presa ed il pavimento.

3.9.4. SPECIFICHE TECNICHE VARIE

I canali dovranno essere di varie tipologie, idonei per

Tipologia installazione

- da posare a parete
- da posare a soffitto

Per alloggiamento di:

componenti portapparecchi di serie civile

componenti per dispositivi di protezione per serie modulari

Grado di protezione verso i cavi e alle parti attive:

- almeno IP 40

Classificazione secondo il grado di resistenza meccanica all'urto:

- energia d'urto 2 joule
- energia d'urto 6 joule

Deve essere prevista la possibilità di installare i cavi appartenenti ai seguenti circuiti:

- energia
- ausiliari vari

3.10. SISTEMI DI TUBI ED ACCESSORI PER INSTALLAZIONI ELETTRICHE

I sistemi di tubi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa o l'esercizio, ed avere le caratteristiche di seguito indicate.

3.10.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

- CEI EN 50086-1 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni generali)
- CEI EN 50086-2-1 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori)
- CEI EN 50086-2-2 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori)
- CEI EN 50086-2-3 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori)
- CEI EN 50086-2-4 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati)
- CEI EN 60529

3.10.2. TIPO DI INSTALLAZIONE O POSA

- a vista
- incassati in muratura o sottopavimento
- annegati nel calcestruzzo per le costruzioni prefabbricate
- interrati (CEI EN 50086-2-4)

3.10.3. INDICAZIONI DI BUONA TECNICA

Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 10 mm.

Negli ambienti speciali il diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.

Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

3.10.4. SPECIFICHE TECNICHE VARIE

Caratteristiche secondo la piegatura

- rigidi (CEI EN 50086-2-1)
- pieghevoli (CEI EN 50086-2-2)
- pieghevoli/autorinvenenti (CEI EN 50086-2-2)
- flessibili (CEI EN 50086-2-3)

Grado di protezione

- IP 40 (Locali comuni)
- IP 44 (Locali M.A.R.C.I.)
- IP 55 (ambienti particolari e locali tecnici)

3.10.5. TIPOLOGIA DI TUBI DA PREVEDERE NELLE VARIE CONDIZIONI IMPIANTISTICHE

Tubo da installare sotto intonaco nelle pareti:

- PVC flessibile leggero (CEI 23-14)

- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)

Tubo da annegare nel pavimento:

- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)
- PVC rigido pesante (CEI 23-8)

Tubo da posare in vista (ambienti ordinari):

- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)
- PVC rigido pesante (CEI 23-8)
- tubo PVC rigido filettato (CEI 23-25 e CEI 23-26)
- guaine (guida cavi) (CEI 23-25)

Tubo da posare in vista (ambienti speciali):

- PVC rigido pesante (CEI 23-8)
- in acciaio (CEI 23-28)
- in acciaio zincato (UNI 3824-74)
- tubo PVC rigido filettato (CEI 23-25 e CEI 23-26)
- guaine (guida cavi) (CEI 23-25)

Tubo interrato:

- PVC rigido pesante (CEI 23-8)
- PVC flessibile pesante (CEI 23-14)
- cavidotti (CEI 23-29)
- guaine (guida cavi) (CEI 23-25)

3.11. APPARECCHIATURE SERIE CIVILE DA INCASSO

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

essere facilmente reperibile sul mercato

possedere una vasta gamma di funzioni

le placche in tecnopolimero dovranno avere un'ampia gamma di colori (almeno 14).

le scatole da incassare nella parete dovranno essere a 3, 4, 6 moduli allineati o multiple fino a 18 moduli secondo necessità e/o specifiche

profondità delle scatole da incasso pari a 49mm.

possibilità di montaggio in scatole esterne con grado di protezione fino a IP55

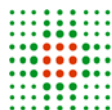
gamma comprendente telai per montaggio ad incasso, che garantiscano un grado di protezione minimo IP55 (frontalino).

Il colore dei frutti potrà essere scelto tra il nero e bianco o, nel caso delle prese a spina, arancio, verde e rosso

ampia gamma comprendente apparecchiature specifiche per il comfort, sicurezza, rivelazione e regolazione

comprendere apparecchi da un modulo e può comprendere apparecchi da 2 o più moduli consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi da un modulo nelle scatole rettangolari normalizzate

permettere il fissaggio rapido degli apparecchi senza vite al proprio supporto e rimozione con attrezzo



permettere il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti

3.11.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

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

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

CEI 23-50: Spine e prese per usi domestici e similari

CEI EN 60898: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

CEI EN 50083-4: Impianti di distribuzione via cavo per segnali televisivi, segnali sonori e servizi interattivi - Parte 4: Apparecchiature passive a larga banda per impianti di distribuzione con cavi coassiali

CEI EN 60603-7: Connettori per frequenze inferiori a 3 MHz per circuiti stampati - Parte 7: Specifica di dettaglio per connettori a 8 vie, comprendenti connettori fissi e liberi con caratteristiche di accoppiamento comuni, di qualità assicurata

CEI EN 60598-2-22: Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza

UNI CEI 70028: Rivelatori di gas naturale e rivelatori di GPL per uso domestico e similare.

UNI CEI 70032: Rivelatori e segnalatori di monossido di carbonio per uso domestico – Marchio IMQ

3.11.2. COMANDI

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

Tasto a grande superficie in accordo al D.P.R. 384 relativo alle barriere architettoniche, ed aventi dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.

Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mm² o rigidi fino a 6 mm² di sezione.

Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C.

Interruttori di comando con corrente nominale di 10A o 16A.

Pulsanti con ampia gamma comprendente pulsanti con contatti 1NA; 1NC; 2NA; 1NA doppio; 1NA doppio con interblocco meccanico.

Possibilità di personalizzazione dei tasti ed ampia gamma di tasti intercambiabili con varie simbologie.

3.11.3. PRESE A SPINA

I frutti devono essere del tipo a montaggio a scatto sui telai portapparecchi ed avere le seguenti caratteristiche:

Dimensioni in altezza modulare (45 mm) con la possibilità, tramite apposito accessorio, dell'eventuale montaggio in quadri di distribuzione.

Morsetti doppi con chiusura a mantello e viti presvitate ed imperdibili per il facile serraggio dei conduttori flessibili fino a 4 mm² o rigidi fino a 6 mm² di sezione.



Corpo in materiale termoindurente e resistente alla prova del filo incandescente fino a 850 °C.

Ampia gamma comprendente:

prese a standard italiano (poli allineati) da 10A; 16A; bivalenti 10/16A

prese a standard tedesco 16A con terra laterale e centrale

prese a standard italiano bivalente e tedesco con terra laterale e centrale

Alveoli protetti con schermi di sicurezza contro l'introduzione del filo da 1 mm

Possibilità di ampia scelta di colori, quali ad esempio nero, bianco, verde, arancio e rosso, per la suddivisione ed individuazione dei diversi servizi e/o dei circuiti

3.11.4. PRESE TV

La serie adottata dovrà comprendere prese TV per ricezione di segnali terrestri e satellitari conformi alla norma EN 50083.

La gamma comprenderà prese di tipo passante, terminale o diretta.

La gamma di frequenza dovrà essere da 5 a 2400 MHz al fine di poter utilizzare il canale di ritorno che servirà in un prossimo futuro per la fruizione di servizi interattivi.

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

3.11.5. PRESE TELEFONO/DATI

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

connettore telefonico RJ11

connettore telefonico RJ11 doppio in un modulo

connettore telefonico RJ12

connettore per trasmissione dati/fonia RJ45 non schermato

3.11.6. SEGNALEZIONI

La serie adottata dovrà comprendere segnalazioni luminose e acustiche quali:

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore rosso

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore verde

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore ambra

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore trasparente

Spia singola alimentata a 12/24/230V di colore azzurro

Spia doppia alimentata a 12/24/230V di colore rosso/verde

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 127-24V di colore opale

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 127-24V di colore rosso

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 127-24V di colore verde

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 127-24V di colore ambra

Segnapasso con fascio di luce regolabile alimentato a 127-24V di colore azzurro

Suoneria alimentata a 12V o 230V

Ronzatore alimentato a 12V o 230V

Segnalatore acustico elettronico combinato

3.11.7. APPARECCHI DI PROTEZIONE

La serie civile modulare sarà dotata di interruttori automatici magnetotermici, differenziali e blocchi differenziali componibili, 1P e 1P+N. Le caratteristiche principali della serie saranno le seguenti:

- Tensione 230V
- Gamma delle correnti nominali 6, 10, 16 A
- Potere di interruzione min. 3 kA
- Classe di limitazione 3
- Interruttori magnetotermici con curva caratteristica C
- Interruttori differenziali classe A, I_{dn} pari a 6, 10, 30 mA
- Ingombro max. per interruttori magnetotermici o blocchi differenziali pari a 1 modulo

3.12. PRESE E SPINE INDUSTRIALI

La gamma di prodotti sarà composta da prese e spine mobili e fisse di tipo smontabile per uso industriale, conformi agli standard dimensionali e prestazionali unificati a livello internazionale (IEC 309) e recepiti dalla normativa europea (EN 60309) ed italiana (CEI 23-12).

3.12.1. PRESE A SPINA MOBILI

La dotazione comprenderà una serie di spine e prese mobili a Norme IEC 309. La gamma dovrà comprendere oltre alle tradizionali spine e prese dritte, anche spine e prese nella versione a 90° che permetteranno di ridurre la sporgenza della spina inserita e le sollecitazioni meccaniche sul cavo. Saranno inoltre dotate di contatto supplementare pilota per la realizzazione dell'interblocco elettrico per le versioni di prese e spine con corrente nominale 63 e 125 A.

Tale serie di prodotti dovrà inoltre comprendere anche prese e spine a cablaggio rapido di nuova concezione, che consentiranno la realizzazione del cablaggio delle stese senza l'utilizzo di viti e senza la necessità di preparazione del conduttore.

In sintesi le caratteristiche generali della serie di prodotti saranno conformi a quelle di seguito indicate:

- Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione
- Tensioni nominali 24V, 42V (50/60Hz, 100÷200Hz, 401÷500Hz, c.c.) per le versioni a bassissima tensione
- Correnti nominali 16, 32, 63, 125 A
- N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione
- N. poli 2P, 3P per le versioni a bassissima tensione
- Grado di protezione da IP44 a IP67
- Resistenza agli urti min. IK08
- Glow wire test min 850°C (parti attive)
- Rispondenza alle Norme CEI 23-12/1, CEI 23-12/2, EN 60309-1/2

3.12.2. PRESE A SPINA FISSE

La dotazione comprenderà una serie di spine e prese fisse a Norme IEC 309. La gamma dovrà comprendere oltre alle tradizionali spine e prese dritte, anche spine e prese nella versione a 10° e a 90° che permetteranno di ridurre la sporgenza della spina inserita e le sollecitazioni meccaniche sul cavo. Saranno inoltre dotate di contatto supplementare pilota per la realizzazione dell'interblocco elettrico per le versioni di prese e spine con corrente nominale 63 e 125 A.

In sintesi le caratteristiche generali della serie di prodotti saranno conformi a quelle di seguito indicate:

Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione
Tensioni nominali 24V, 42V (50/60Hz, 100÷200Hz, 401÷500Hz, c.c.) per le versioni a bassissima tensione
Correnti nominali 16, 32, 63, 125 A
N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione
N. poli 2P, 3P per le versioni a bassissima tensione
Grado di protezione da IP44 a IP67
Resistenza agli urti min. IK08
Glow wire test min 850°C (parti attive)
Rispondenza alle Norma CEI 23-12/1, CEI 23-12/2, EN 60309-1/2

3.12.3. PRESE INTERBLOCCATE FISSE PER IMPIEGHI GRAVOSI

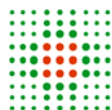
Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico ad interruttore rotativo, con base portafusibili o con guida EN 50022, per applicazioni singole o in batteria su basi modulari. La robustezza dei prodotti e la loro resistenza ai principali agenti chimici ed atmosferici, unitamente ad un elevato grado di protezione dovranno consentire la loro installazione in tutti i luoghi con condizioni ambientali particolarmente gravose.

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari, nelle quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

Saranno anche disponibili prese con interblocco elettrico da 125 A con protezione magnetotermica o magnetotermica differenziale.

In sintesi le caratteristiche generali della serie di prodotti saranno conformi a quelle di seguito indicate:

□ Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione
Tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione
Le prese a 24V saranno dotate di trafo 230/24V con potenza min. 160VA
Correnti nominali 16, 32, 63, 125 A
N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione
N. poli 2P per le versioni a bassissima tensione
Grado di protezione IP66 (IP44 prese a bassissima tensione, IP56 prese 125A)



Resistenza agli urti min. IK10

Glow wire test min 850°C

Rispondenza alle Norme CEI 23-12/1, CEI 23-12/2, EN 60309-1/2, CEI 17-11, EN 60947-3, CEI 96-2, EN 60742

3.12.4. PRESE INTERBLOCATE

Tale gamma di prodotti sarà costituita da prese fisse di tipo industriale rispondenti allo standard IEC 309, con interblocco meccanico costituito da un interruttore che consente l'inserimento ed il disinserimento della spina solo in posizione di aperto e la chiusura dell'interruttore stesso solo a spina inserita. La gamma sarà comprensiva di modelli con interruttore rotativo o con interruttore rotativo e base portafusibili.

Tali prese dovranno poter essere tra loro combinabili tramite il montaggio su opportune basi modulari e cassette di fondo da parete o da incasso, oppure su quadri di distribuzione nei quali potranno prendere posto anche apparecchi modulari per guida EN 50022.

La gamma sarà completata da prese fisse con interruttore di blocco compatte a Norma IEC309, con azionamento dell'interruttore di blocco longitudinale che conferisce al prodotto elevata compattezza, per gli impieghi in cui è richiesto risparmio di spazio.

In sintesi le caratteristiche generali della serie di prodotti saranno conformi a quelle di seguito indicate:

Tensioni nominali 110V, 230V, 400V, 500V (50/60Hz) per le versioni a bassa tensione

Tensioni nominali 24V (50/60Hz) per le versioni a bassissima tensione

Le prese a 24V saranno dotate di trafo 230/24V con potenza min. 160VA

Correnti nominali 16, 32, 63 A

N. poli 2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE per le versioni a bassa tensione

N. poli 2P per le versioni a bassissima tensione

Grado di protezione da IP44 a IP55

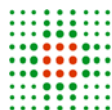
Resistenza agli urti min. IK08

Glow wire test min 850°C (parti attive)

Rispondenza alle Norme CEI 23-12/1, CEI 23-12/2, EN 60309-1/2, CEI 17-11, EN 60947-3, CEI 96-2, EN 60742, CEI 32-1, CEI 32-5, IEC 127, EN 60269-1/3

3.13. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NORMALE E DI SICUREZZA

L'impianto realizzato dovrà soddisfare i parametri indicati dalla Norma UNI-EN 12464-1, che per locali assimilabili a quelli in oggetto prevede i valori di seguito indicati:



TIPO DI LOCALE	N° DI RIFERIMENTO NORMA UNI 12464	ILLUMINAMEN TO MEDIO (lx)	(UGRL)	GRUPPO DI RESA DEL COLORE (Ra)	U0
CORRIDOI	5.37.2	100	22	80	0,40
AMBULATORI	5.38.1/5.39.1	500	19	80	0,60
RELAX	5.36.25	200	22	80	0,40
DEPOSITO	5.4.1/5.3.1	200	22	80	0,40
BAGNO	5.39.6	200	22	80	0,40
LOCALE TECNICO	5.3.1	200	<u>25</u>	60	0,40

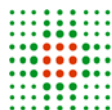
Sarà previsto un impianto di illuminazione a basso consumo energetico ed alta efficienza (lampade a modulo LED) .Vista l'entità dell'intervento non è stato utilizzato , come riferimento , il decreto sui CAM.

Inoltre dovranno essere dotati di apposito cavetto d'acciaio per anticaduta dovuta all'antisismica

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con apparecchi autoalimentati con aut. 2h

Il DM 19/03/2015 , ai fini antincendio, l'illuminazione di sicurezza con illuminamento minimo di 5 lx (misurato ad 1m di altezza dal piano di calpestio) lungo le vie di uscita ..

La norma CEI 64-8 non stabilisce un valore dell'illuminamento minimo per l'illuminazione di sicurezza nei vari locali medici; si limita a prescrivere che l'alimentazione di sicurezza alimenti almeno un apparecchio di illuminazione nei locali medici di gruppo I e almeno la metà degli apparecchi nei locali medici di gruppo 2. Negli ospedali, o case di cura, è richiesta l'illuminazione di sicurezza anche nei locali tecnici (centrale termica, idrica, cabina elettrica, locale quadri elettrici, ecc.), in modo da permettere agevoli interventi del personale di servizio nel caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.



SCHEDE APPARECCHI

Apparecchi tipo o similari

Le schede tecniche riportate identificano le prestazioni e non il fornitore

CORRIDOI E LOCALI

102002.01

The panel 2

The Panel 2 600x600mm

Alimentatore elettronico incluso.

Installabile senza accessori ad incasso in controsoffitti a pannelli 600x600mm con struttura a vista, accessori per le altre installazioni da ordinare a parte.

☐ 01 bianco



Installazioni

Installabile senza accessori ad incasso in controsoffitti a pannelli 600x600mm con struttura a vista.

Con opportuni accessori, da ordinare a parte, è installabile:

- ad incasso in battuta con molle su controsoffitto
- ad incasso in appoggio su apposito profilo in alluminio da rasare
- a plafone
- a sospensione
- a binario
- a fila continua planare, su piani inclinati o snodabile.

Materiali

Cornice in lega di alluminio verniciata a polvere di colore bianco; diffusore opale ad altissima trasmittanza, con luminanza uniforme.

Cablaggio

Alimentazione elettronica inclusa 220-240V 50/60Hz (alimentatore esterno al pannello LED e da collegare ad esso tramite opportuni connettori rapidi). Alimentatore da installare sul controsoffitto a lato del prodotto per installazione ad incasso o in appoggio sull'apparecchio per installazione a sospensione/plafone.

Schede LED posizionate sui lati maggiori, disponibile versione dimmerabile DALI/PUSH o 0-10V.

Disponibile kit di emergenza a servizio continuo 1 ora o 3 ore da ordinare a parte.

Tensione di alimentazione: 220-240V 50/60Hz

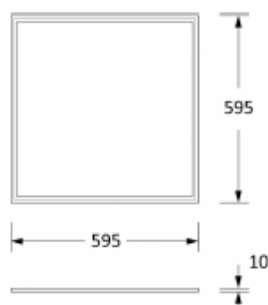
Potenza totale: 39W

Rischio fotobiologico

Apparecchio certificato in GRUPPO ESENTE DA RISCHI, in conformità alla normativa CEI EN 62471:2010-01, IEC TR 62778:2014.

Conformità

Conforme alle norme: CEI EN 60598-1:2015 + A11:2009; IEC 60598-2:2015 2-1, 2-2.



Sorgenti

Tipologia: PCB LED

Colore: bianco

Potenza: 35W

Temperatura colore: 4000K

CRI: >80

Flusso nominale (Tc=25°C): 4155 lm

Durata utile (Ta=25°C): 50000h L80 B20

Lampada fornita

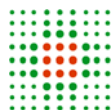
Caratteristiche fotometriche

Flusso luminoso apparecchio (Ta=25°C): 3447 lm

Limite di luminanza in ambienti con videotermini

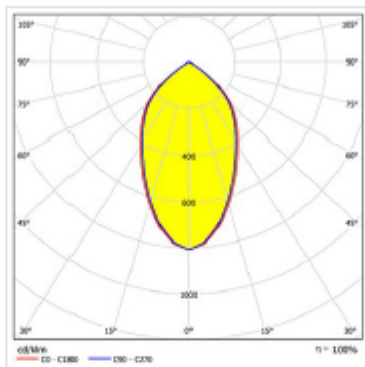
Inferiore alle 3000 cd/mq per angoli > 65° (secondo EN 12464-1:2011)

UGR: <19 4H-8H



SERVIZI E DEPOSITI

37750 - Galassia 220 LED 2000



Ø	221
H	103

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100%.
Flusso luminoso dell'apparecchio 2135 lm.
Distribuzione diretta simmetrica.
Luminanza media <1000 cd/m² per angoli >65° radiali.
UGR <19 (EN 12464-1).
Angolo di apertura: 63°.
Efficacia luminosa 114 lm/W.
Durata utile (L90/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio basso RG1, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED compatto da 2000/840.
Codice fotometrico 840/339.
Indice di resa cromatica CRI >80.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.
Zhaga-compliant Book 3.

MECCANICHE

Corpo in acciaio zincato.
Dissipatore passivo di calore in alluminio anodizzato, sovradimensionato, per una ottimale gestione termica del modulo LED.
Optica parabolica anodizzata brillantata in alluminio semispeculare, antiriflesso, antiridescendente.
Lente circolare anabbagliante di schermatura LED per un buon comfort visivo, in metacrilato opale.
Staffe di fissaggio in acciaio zincato.
Dimensioni: diametro 221 mm, altezza 103 mm. Peso 1,835 kg.
Grado di protezione IP23 per la parte in vista, IP20 per la parte incassata.
Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Unità di cablaggio separata.
Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe II, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 18,7 W (nominale LED 18 W).
CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1 - Assil Quality.
Flicker: <4%.
Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22. In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 100%, in AC restano al 100%.
Temperatura ambiente da 0°C fino a +25°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

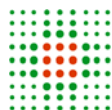
Incasso in battuta.
Intaglio controsoffitto: 202 mm.

ACCESSORI

A0202 - Staffe di rinforzo in acciaio zincato per controsoffitti in fibra minerale.
A0214 - Staffe di rinforzo in acciaio zincato per controsoffitti a pannelli metallici.
A0204 - Staffe di rinforzo in acciaio colore bianco RAL 9010 per grigliati.

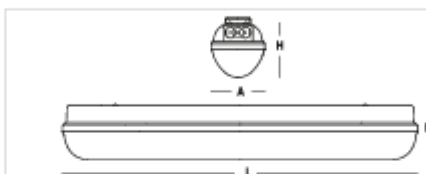
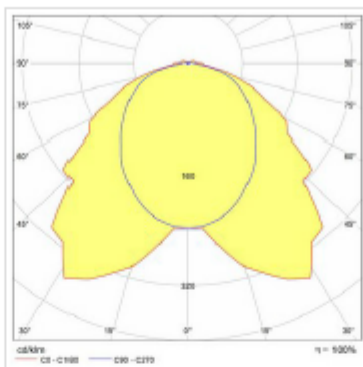
APPLICAZIONI

In controsoffitti con intercapedini ridotte.
Uffici, ambienti con videotermini, zone di passaggio, corridoi, ambienti commerciali, espositivi, negozi e vetrine.



LOCALI TECNICI ESTERNI

58605 - 3F Linda LED 1x30W L1570



L	1570
A	100
H	100

ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100%.
Flusso luminoso dell'apparecchio 4758 lm.
Distribuzione simmetrica controllata.
UGR <22 (EN 12464-1).
Efficacia luminosa 136 lm/W.
Durata utile (L82/B10): 30000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L80/B10): 80000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L75/B10): 100000 h. (tq+25°C)
Durata utile (L75/B10): 50000 h. (tq+35°C)
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).
Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0 illimitato, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

SORGENTE

Modulo LED lineare da 30W/840.
Codice fotometrico 840/339.
Indice di resa cromatica CRI >80.
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

MECCANICHE

Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
Schermo in policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandalica.
Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
Scroocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -
Certificato CSI per ambienti alimentari.
Dimensioni: 1570x100 mm, altezza 100 mm. Peso 2,47 kg.
Grado di protezione IP65.
Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).
Resistenza al filo incandescente 850°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.
Potenza dell'apparecchio 35 W (nominale LED 31 W).
ENEC - CE - Assil Quality.
Flicker: <4%.
Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22. In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 100%, in AC restano al 100%.
Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE

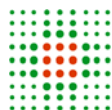
Soffitto / Sospensione / Parete.

DOTAZIONE

Staffe di fissaggio in acciaio inox.

APPLICAZIONI

Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.
Virtualmente in qualsiasi ambiente compatibilmente con le esalazioni/atmosfere che compromettono l'utilizzo delle materie plastiche.
Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.



APPARECCHIO AUTOALIMENTATO CON SISTEMA DI MONITORAGGIO AUT. 2H



CARATTERISTICHE GENERALI

Potenza**	8, 11, 24 W
Alimentazione	230Vac \pm 10% 50/60Hz
Funzionamento	Non Permanente (SE), Permanente/Pubblico Spettacolo (SAP)
Conformità	EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 1122 EN 62034
Grado di protezione	IP65
Autonomia	1h, 2h, 3h, fino a 6h per la versione 8 (settabile con DIP switch)
Temp. ambiente	0°C ÷ +40°C
Installazioni	parete, soffitto, incasso, controsoffitto
Corpo	Polycarbonato grigio RAL 7035
Ottica	Simmetrica, Polycarbonato metallizzato antiabbagliamento
Schermo	Polycarbonato trasparente
Sorgente luminosa	LED

Apparecchio autoalimentato con autotest e autonomia minima 2h in funzionamento SE o SA (con pitogramma).

Potenza: 24W

Alim: 230V

Flusso luminoso a 2h: 750 lm

3.14. IMPIANTI DI RIVELAZIONE INCENDI

L'impianto dovrà essere adeguato alla modifica di layout e destinazione della zona di intervento.

L'impianto dovrà essere integrato all'impianto esistente .

Attualmente è presente un centrale di rilevazione fumi marca NOTIFIER AM 6000 ubicata nel locale tecnico della zona ingresso , come evidenziato nel documento E.05 .

Si prevede che l'interconnessione avvenga direttamente nella zona di intervento , considerando tutte le attività necessarie per mantenere in funzione l'impianto nelle zone non oggetto di intervento quali:

- Disinserimento dalla centrale Fumi esistente delle apparecchiature FIRE ubicate nella zona oggetto di intervento
- Apertura loop
- Integrazioni nuove apparecchiature
- Richiusura loop e engineering

Le nuove apparecchiature integrate saranno le seguenti:

- Moduli di ingresso per acquisizione stato STF e alimentatore
- Moduli di uscita per comando STF
- Rilevatore di fumi e spia di ripetizione.
- Rilevatori in camera di analisi

Tale intervento comporta una nuova programmazione e configurazione del loop esistente.

Tutte le apparecchiature saranno della stessa tipologia di quella esistente

3.14.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nella progettazione si è tenuto conto delle normative e disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

- Legge 01/03/1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 18/10/1977 n.791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- DM 10/04/1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
- D.Lgs 14/08/1996 n.493: "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro";

- D.Lgs 06/11/2007 n.194: "Attuazione della direttiva 2004/108/CE concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE"
- D.M. 18/09/2002: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private".
- DM 22/01/2008 n.37: "Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici".
- DLGS 81/08 del 9/04/2008: "teso unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- DPR 01/08/2011 n.151: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi".

Le principali Norme CEI, ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che sono rispettate vengono di seguito riportate:

- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma UNI ISO 7240-19: "Progettazione, installazione, Collaudo e manutenzione dei sistemi sonori per scopi di emergenza";
- Norme UNI EN 54-1/2/3/4/5/6/7/8/9/16/24: "Sistemi di rivelazione e segnalazione d'incendio";
- Norma UNI 9795: "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio – Progettazione, installazione ed esercizio.

In caso di emissione di nuove normative l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data della gara.

Dovranno essere pure rispettate le prescrizioni esposte nel capitolato, anche se sono previsti dei dimensionamenti eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

I materiali dovranno essere delle migliori marche esistenti in commercio, provvisti di marchio CE, marchi legali (es. IMQ) che certifichino la rispondenza costruttiva alla norma CEI (o europee).

3.14.2. FINALITÀ

Il Sistema di Rivelazione dei Fumi, integrato anche con la Diffusione Sonora di Sicurezza e la Comunicazione Telefonica dedicata, ha lo scopo di rilevare con la massima tempestività eventi di natura estremamente pericolosa per le persone e per le cose, che richiedono un' immediata attivazione di contromisure, sia in forma automatica che manuale.

Il Sistema di Rilevazione Fumi integra completamente la Diffusione Sonora di Sicurezza, con l'impiego di Sistemi Periferici di Controllo comuni, opportunamente configurati per assicurare entrambe le funzionalità.

Il Sistema di Rilevazione Fumi, ha la possibilità di interagire con il sistema di controllo e gestione degli impianti tecnologici (Automation), per effettuare automaticamente tutte le attuazioni necessarie ad eliminare fonti di pericolo in ogni ambiente interessato da un principio di incendio: sgancio interruttori ai quadri elettrici, blocco sistema di ventilazione, chiusura serrande tagliafuoco,

chiusura porte tagliafuoco, ecc., come pure attivare la registrazione video digitale su evento, schedulazioni orarie, comando operatore.

I criteri di progetto e di realizzazione del sistema di rivelazione, nonché le caratteristiche dei componenti impiegati, sono aderenti rispettivamente alla Norma UNI 9795 ed alle prescrizioni previste dalla Norma UNI EN 54 parti 2,4,7.

Non fa parte del presente appalto l'impianto di Diffusione sonora

3.14.3. PRESTAZIONI DEL SISTEMA

Per la progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti di rivelazione automatica degli incendi si fa quindi di fatto riferimento alla Norma UNI 9795-2013, dal titolo "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio ". Questa ha lo scopo di fornire i criteri per la realizzazione e l'esercizio dei sistemi fissi automatici di rivelazione di incendio.

Il calcolo di dimensionamento del presente sistema di rivelazione incendi è stato sviluppato come successivamente indicato nei seguenti punti. La protezione degli ambienti è stata attuata con l'applicazione di rivelatori ottici di fumo in quei locali ritenuti a rischio e meritevoli di sorveglianza continua. Tenuto conto dell'assenza di significativi carichi d'incendio e come previsto dalla normativa UNI 9795.

Nel caso specifico, l'impianto sarà derivato dal loop esistente

Sulla stessa linea di rivelazione sono previsti anche i pulsanti manuali di segnalazione, questo perché gli stessi sono del tipo ad indirizzamento e quindi univocamente identificabili dalle centrali di controllo e segnalazione.

Gli allarmi della zona connettiva sono del tipo ottico ed acustico , mentre all'interno di ogni aula di musica saranno solamente di tipo ottico.

I sistemi fissi di segnalazione manuale di incendio (pulsanti) sono stati previsti in quantità tale che almeno uno possa essere raggiunto, da ogni punto, con un percorso non maggiore di 30 metri; i pulsanti troveranno posto in prossimità delle vie di fuga e verranno installati in posizione chiaramente visibile e facilmente accessibile, ad un'altezza compresa tra 1 e 1,4 m. I pulsanti saranno del tipo protetto contro l'azionamento accidentale danni meccanici e la corrosione. Il sistema di rivelazione previsto sarà dotato di "due fonti" di alimentazione di energia elettrica, primaria e secondaria, ciascuna delle quali è in grado di assicurare da sola il corretto funzionamento dell'intero sistema per la corretta e sicura gestione dell'edificio. L'alimentazione primaria è derivata dal quadro elettrico di zona. L'alimentazione secondaria sarà costituita dalle batterie interne alla centrale e dall'alimentatore supplementare, dotato anch'esso di batterie interne.

L'alimentazione secondaria prevista sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema ininterrottamente per almeno 24h, nonché il contemporaneo funzionamento dei segnalatori di allarme interno ed esterno per almeno 30 minuti a partire dall'emissione degli allarmi stessi (UNI 9795 - 5.6.4.1).

Per le interconnessioni in cavo tra gli elementi in campo e la centrale di controllo, sarà utilizzata cavetteria del tipo Twistato e Schermato resistente al fuoco per almeno 30 minuti secondo CEIEN50200 a bassa emissione di fumo e zero alogeni.

I cavi di collegamento che realizzeranno il loop saranno di tipo twistato resistente al fuoco PH30 colore rosso (CEI 20-105/V1) sezione 2x1.0 mm². Saranno invece del tipo twistato resistente al fuoco PH30 colore rosso (CEI 20-105/V1) sezione 2x2.5 mm² le linee a 24V.

La distribuzione dei cavi avverrà in funzione della destinazione di uso del locale, con interposte scatole di derivazione e giunzione separate da quelle dei restanti sistemi (Norme CEI 64-8 1÷7).

Per consentire una facile individuazione del tipo di impianto servito, tutta la cavetteria sarà contraddistinta con segnaletica specifica posta sui terminali.

La centrale, del tipo analogica, gestirà rivelatori analogici e moduli indirizzabili nonché i punti manuali di segnalazione. La scelta di un sistema analogico indirizzabile si è reso necessario al fine di potere controllare l'intero apparato con la possibilità di visionare ogni singolo dispositivo di rilevamento.

La centrale rivelazione incendi troverà posto all'interno del locale quadri elettrici del piano terra

L'impianto avrà la possibilità tramite programmazione di avere due sogli di intervento preallarme ed allarme.

Le sirene elettroniche con segnalatore ottico saranno collocate in punti idonei per rendere l'allarme acustico chiaramente udibile in ogni zona del piano interessato. È bene precisare che ogni sirena elettronica andrà connessa alla linea loop, dalla quale si deriva l'alimentazione a 24V per le targhe ottico acustiche stesse.

La distribuzione principale avverrà all'interno delle canalizzazioni dorsali mentre la distribuzione secondaria sarà realizzata con tubazioni flessibili in PVC .

L'ubicazione e la quantità dei dispositivi come sopra descritti risultano chiaramente identificabili dagli elaborati grafici di progetto.

3.14.4. LOGICA DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI

Il sistema consta di rivelatori puntiformi di fumo.

In caso di allarme sia esso automatico (rivelatore incendio) o manuale (tramite pulsante color rosso) la centrale dovrà generare una segnalazione locale che interesserà esclusivamente sia gli avvisatori interni alla centrale stessa che, in futuro, il sistema di supervisione.

La segnalazione dovrà rimanere attiva per un tempo prefissato (T^{1**}) trascorso il quale, nel caso in cui non ci sia stata la presa in carico da parte di un operatore, verranno allarmati gli i pannelli ottici-acustici.

Nel caso di intervento da parte dell'operatore durante la temporizzazione T^1 e di conseguente presa in carico, verrà attivata una seconda temporizzazione (T^{2**}) per la verifica della situazione di pericolo e la tacitazione definitiva dell'allarme.

Se la situazione di pericolo non verrà resettata durante il tempo T^2 saranno comandate automaticamente tutte le procedure di emergenza e azionato lo sgancio di emergenza della linea di alimentazione da rete Enel.

Se invece verrà riscontrata una situazione di pericolo potrà essere annullato il ritardo e comandata immediatamente la segnalazione locale di allarme ed a seguire quella di sfollamento. In caso di reset la situazione risulterà in ogni caso memorizzata.

La logica di funzionamento dovrà essere verificata in funzione del piano di emergenza redatto dal datore di lavoro.

3.14.5. DESCRIZIONE GENERALE D'IMPIANTO

L'impianto comprende i seguenti componenti principali:

- centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi
- pannelli remoti con display per la ripetizione allarmi (op.)
- rivelatori automatici d'incendio
- pulsanti d'allarme
- ripetitori ottici d'allarme
- targhe ottico-acustiche
- interfacce di acquisizione e comando
- interfacce per riporto allarmi in luoghi presidiati
- alimentazioni
- Barriere lineari di fumo

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico autoindirizzante al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore
- segnale di manutenzione sensore
- non necessità di codificare il sensore con dip switches, né con commutatori rotativi
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi.
- comando porte tagliafuoco, targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo direttamente nelle basi dei sensori, nelle elettroniche dei pulsanti e raccolti in opportune interfacce di acquisizione/comando.

3.14.6. CENTRALE DI RIVELAZIONE INCENDI

Caratteristiche principali

Centrale di rivelazione incendio, a microprocessore, predisposta per essere interfacciata con un sistema di supervisione centralizzato in posizione remota.

La struttura della/e centrale/i dovrà essere in carpenteria metallica adatta per l'installazione a giorno a parete. Architettura sarà di tipo modulare con schede d'ingresso e di uscita da alloggiare all'interno della centrale oppure (solo schede di uscita) direttamente in campo nelle immediate vicinanze delle aree da proteggere (schede remote collegate in linea seriale).

Ciascuna scheda d'ingresso dovrà poter gestire almeno n.198 indirizzi per la rivelazione incendio, gas e contatti tecnologici.

La centrale dovrà essere in grado di gestire:

- Almeno n.3 loop di rivelazione analogica
- almeno 127 rivelatori per singole linee di rivelazione;
- almeno 99 moduli di ingresso/uscita relè associate ad indirizzi, programmabili liberamente per singola linea di rivelazione;
- almeno 150 zone fisiche indipendenti e 400 gruppi logici;
- un'uscita seriale bifilare clock /dati per ripetizione remota delle segnalazioni in un pannello sinottico planimetrico a led recante lo stato di tutte le zone e delle risorse principali di centrale;
- una porta seriale per il collegamento di una stampante ad eventi;

Gli indirizzi di ciascun sensore potranno essere raggruppati in settori logici.

La centrale disporrà di un pannello di gestione con tastiera e display LCD, alfanumerico, retroilluminato, a 4 righe da 40 caratteri cadauna, tramite il quale sarà possibile:

- Visualizzare lo stato generale della centrale;
- Visualizzare lo stato delle zone;
- Visualizzare lo stato dei settori logici;
- Tacitare i segnalatori acustici;
- Individuare i sensori in anomalia;
- Individuare ed escludere le linee in anomalia;
- Individuare ed escludere i settori in anomalia;
- Impostare il modo di funzionamento dei settori in modo DIRETTO o RITARDATO;
- Resetare le memorizzazioni;
- Attivare il modo operativo di TEST;
- Visualizzare tutti gli eventi di centrale;

Tutte le operazioni saranno protette da una chiave meccanica o da un codice di accesso;

Tutti i messaggi relativi alle zone e ai settori visualizzati sul pannello saranno personalizzati.

3.14.7. ALIMENTATORE SUPPLEMENTARE

A servizio dell'impianto, dovranno essere predisposti più alimentatori supplementari conformi alla norma EN-54/4 idonei ad essere installati in armadi metallici di protezione, dedicati all'alimentazione supplementare delle apparecchiature di sicurezza; tale alimentatore dovrà essere corredato di n.2 batterie supplementari da 12V-17Ah, predisposto per la segnalazione a distanza di eventuali guasti ed anomalie al circuito di alimentazione.

L'installazione di tali apparecchi è prevista all'interno di locali tecnici compartimentati; l'alimentazione sarà derivata dalla distribuzione dei circuiti di sicurezza del singolo comparto asservito.

Il collegamento tra l'alimentatore e la distribuzione di zona sarà realizzato con cavo resistente al fuoco tipo FTG10 CEI 20-45, secondo le modalità già indicate nel Capitolo 2

Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione: 230 Vac
- Tensione di uscita: 24 Vcc
- Batterie in tampone: n.2 12Vcc -17Ah
- Max corrente erogata: 5A max
- Contatto in uscita: NA+NC SPDT 1A 24VDC

3.14.8. PANNELLO REMOTO DI GESTIONE CENTRALE

Pannello a display per la ripetizione in remoto dei messaggi di guasto/allarme incendio e disinserimento rivelatori disponibili in centrale, completo di display a LCD retroilluminato da 8x40 caratteri, di pulsanti per la tacitazione e per lo scorrimento delle informazioni, di led per la segnalazione di allarme, guasto, mancanza collegamento e di un buzzer interno per l'allarme locale.

Il collegamento alla centrale dovrà avvenire con cavo schermato e twistato di adeguata sezione, idoneo al collegamento sia del bus dati che dell'alimentazione.

Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione: 24 Vcc
- Assorbimento a riposo: 60mA max.
- Assorbimento con displi illum.: 180 mA nominali
- Display: 8 x 40 Caratteri
- Tasti: Tacitazione + scorrimento
- Segnalazioni principali: A led
- Grado di protezione: IP4X
- Materiale: Metallico
- Colore: RAL 901 0

3.14.9. RIVELATORE OTTICO DI FUMO PER AMBIENTI NON CLASSIFICATI

Rivelatore ottico di fumo conforme alle norme EN 54 parte 7 con certificato di omologazione riconosciuto in ambito CEE (VdS od equivalente); il circuito implementato con tecnologia SMD, dovrà essere sigillato ermeticamente a protezione di fattori ambientali esterni (polveri, umidità, ecc..) che possano degradarne il buon funzionamento.

Il rivelatore dovrà essere in esecuzione a libera circolazione d'aria per una maggiore insensibilità alle correnti d'aria senza dover ricorrere a regolazioni manuali in loco od altri artifici che possano essere modificati da persone non autorizzate.

Il filtro d'ingresso dovrà essere ubicato in posizione orizzontale per evitare un prematuro intasamento dello stesso e consentire interventi manutentivi meno onerosi. Lo stato del rivelatore deve essere segnalato da un diodo LED ad alta luminosità ubicato sulla calotta e visibile a 360°: spento in condizione di sorveglianza, acceso a luce fisso rosso in caso di allarme.

Il circuito elettronico dovrà essere protetto contro inversioni di polarità, sovratensioni, interferenze elettromagnetiche e collegamenti elettrici difettosi; il collegamento alla centrale sarà a mezzo di una linea supervisionata realizzato con un cavo a due conduttori di adeguata sezione con controllo di inserzione del rivelatore sulla linea.

Per le installazioni previste sotto pavimento galleggiante, il rivelatore dovrà essere corredato di apposita staffa per installazione a sospensione sotto la struttura del pavimento; non sono ammesse installazioni con posizione capovolta del sensore.

Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione: 8 - 28 Vcc
- Corrente a riposo: 12 μ A max.
- Corrente di allarme: 9 mA nominali
- Temperatura di funzionamento: da -20°C a +70°C
- Temperatura di stoccaggio: da -25°C a + 90°C
- Umidità relativa ambiente: < 95%
- Grado di protezione: IP43
- Materiale: ABS
- Colore: RAL 9010

3.14.10. BASE PER SENSORI CON ISOLATORE DI LOOP

Base standard di tipo universale per montaggio di rivelatori puntiformi di fumo e temperatura su linea di rilevazione a loop corredato di circuito di separazione galvanica del segnale; l'innesto dovrà essere effettuato esercitando una leggera pressione del rivelatore contro la base accompagnato da una breve rotazione.

Il collegamento elettrico sarà tale da segnalare in centrale la rimozione non autorizzata del sensore, assicurando comunque la continuità del circuito loop di rilevazione; la base dovrà essere idonea ad essere raccordata alla distribuzione impiantistica con fissaggio a soffitto senza la necessità d'installazione di scatola di supporto.

3.14.11. CAMERA DI ANALISI PER RIVELATORI DI FUMO

La camera di analisi per rivelatori analogici sarà utilizzata per effettuare campionamenti dell'aria che passa attraverso le condotte del sistema di ventilazione, permettendo la tempestiva rivelazione di principi di incendio; dovrà essere idonea ad ospitare sia rivelatori analogici a ionizzazione od ottici.

La camera di analisi preleverà costantemente, per mezzo di un apposito tubo inserito all'interno della condotta, l'aria che farà passare attraverso il rivelatore; quando il rivelatore identificherà una quantità sufficiente di fumo, invierà una segnalazione di allarme alla centrale, in modo da attuare le misure necessarie per fronteggiare l'evento (arresto della ventilazione, chiusura di serrande, ecc.).

Il funzionamento ottimale del sistema dovrà prevedere un flusso costante ed unidirezionale dell'aria, ad una velocità compresa tra i 2 ed i 20 m/sec.

L'installazione del sensore dovrà permettere la semplice rimozione dei rivelatori per operazioni di manutenzione senza rimuovere la camera di analisi.

L'installazione delle camere di campionamento dovrà essere conforme a quanto richiesto all'appendice B della norma UNI 9795 Ed.2010, con particolare riferimento al numero ed alle modalità d'installazione su canali di ampie dimensioni; nel caso specifico si prevede l'installazione sui condotti di espulsione dell'aria di ventilazione ambientale, aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche tecniche cameretta di analisi

- lunghezza 368 mm
- larghezza 127 mm
- profondità 88 mm
- peso 1,1 kg.

- temperatura di funzionamento da 0 a 49 °C
- umidità relativa da 10% a 93%
- tubo per condotte di ampiezza fino a 45 cm : ST-1.5
- tubo per condotte di ampiezza da 45 a 90 cm : ST-3
- velocità dell'aria della condotta di ventilazione: 2 - 20 m/sec

3.14.12. RIVELATORE OTTICO DI FUMO LINEARE

Rivelatore lineari di fumo del tipo a barriera infrarosso a riflessione, composto da sistema trasmettitore e ricevitore integrato, idoneo all'installazione in ambienti di altezza elevata e di notevole estensione, conforme alle norme EN 54-14, idoneo ad essere inserito direttamente su linea a loop indirizzato, completo di idonea barriera catarifrangente.

Il sistema dovrà essere corredato di dispositivi che consentano un veloce e facile allineamento con manopole e mirino di puntamento, completo di controllo automatico del guadagno in caso di sporcamento del sistema di riflessione e sensibilità impostabile su almeno 6 livelli.

Caratteristiche Tecniche

- tensione di alimentazione 15.....33V
- assorbimento in riposo 2mA
- assorbimento in allarme 8,5mA
- portata 70-100m
- copertura laterale 9...14m
- allarme calore attenuaz. del 20%
- allarme fumo attenuaz. del 50%
- allarme guasto attenuaz. del 90%
- uscite allarme relè di scambio
- contatt. relè 2A 24V
- temp. di funzionamento -30....+60°C
- grado di protezione IP54

3.14.13. MODULO DI USCITA CON RELÈ PROGRAMMABILE

Modulo corredato di uno o più relè liberamente programmabili (contatto N.A. o N.C.) controllato direttamente dal microprocessore interno, racchiuso in custodia antipolvere idonea all'installazione a giorno, conforme alle norme EN 54-17/18; la programmazione dovrà essere realizzata tramite PC secondo una logica definibile a priori.

Il suo utilizzo verrà predisposto in prossimità delle utenze per le quali si richiede un'interazione diretta con le apparecchiature tecnologiche, ad esempio nel sistema di ventilazione per la gestione di eventuali comandi di sicurezza (spegnimento motore, chiusura serrande tagliafuoco, ecc.). In alternativa potranno essere utilizzati moduli di attuazione di comando corredati anche di ingressi indipendenti, purché la gestione possa essere governata in modo completamente indipendente dalla segnalazione d'ingresso

Caratteristiche tecniche

- tensione di alimentazione 15.....30V
- assorbimento in riposo 0,3mA
- assorbimento in allarme 0,5mA
- Contatto relè: 1A - 30Vcc
- Predisposizione di fabbrica: N.A.
- Temp. esercizio: - 20° + 60°C

3.14.14. MODULO DI INGRESSO PROGRAMMABILE

Modulo corredato di uno o più ingressi per l'acquisizione di un segnale digitale liberamente programmabile (contatto N.A. o N.C.) controllato direttamente dal microprocessore interno, racchiuso in custodia antipolvere idonea all'installazione a giorno, conforme alle norme EN 54-17/18; la programmazione dovrà essere realizzata tramite PC secondo una logica definibile a priori.

Il suo utilizzo verrà predisposto in prossimità dei rivelatori su linea collettiva o di utenze od apparecchiature per le quali si richiede l'acquisizione della segnalazione di stato, ad esempio nel sistema di ventilazione per la gestione di eventuali apparecchiature (stato di funzionamento di motore, chiusura serrande tagliafuoco, ecc.). In alternativa potranno essere utilizzati moduli di ingresso corredati anche di relè di comando, purché la gestione possa essere governata in modo completamente indipendente dalla segnalazione d'ingresso.

Caratteristiche tecniche

- tensione di alimentazione	15.....30V
- assorbimento in riposo	0,3mA
- assorbimento in allarme	0,5mA
- segnale in ingresso:	12-24VDC
- Predisposizione di fabbrica:	N.A.
- Temp. esercizio:	- 20° + 60°C

3.14.15. PULSANTE MANUALE DI ALLARME PER AMBIENTI ORDINARI

Pulsante a rottura di vetro tramite martelletto metallico ad esso associato conforme alla norma EN54-11; il pulsante sarà in ABS di colore rosso a montaggio sporgente in modo da essere facilmente individuabile.

Al fine di evitare interventi intempestivi od equivoci, il pulsante dovrà riportare la scritta "ALLARME INCENDIO" in modo ben visibile e protetto dal vetro; il pulsante manterrà la condizione di allarme fino al ripristino da parte di personale autorizzato.

All'interno saranno, inoltre, contenuti i circuiti di interfaccia per l'indirizzamento del singolo punto ed il dispositivo di disaccoppiamento galvanico del loop, al fine di assicurare la protezione del circuito di rivelazione in caso di guasto o cortocircuito; l'indirizzo verrà selezionato con una morsettiera a Dip-Switch o fornito automaticamente dal circuito digitale autoindirizzante.

Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione:	12 - 30 Vcc
- Corrente a riposo:	0,2mA
- Corrente di allarme:	5 mA max.
- Temperatura di funzionamento:	da -10°C a + 50°C
- Umidità relativa ambiente:	< 95%
- Grado di protezione:	IP44
- Materiale:	ABS
- Colore:	RAL 9010

3.14.16. TARGA OTTICO ACUSTICA PER AMBIENTI ORDINARI

Pannello con lampade a LED/xeno con segnalazione ottico acustica intermittente per interno/esterno, conforme alle norme EN 54-3 / 54-23; il pannello riporterà la scritta "ALLARME INCENDIO" su fondo rosso per una più chiara interpretazione. Sarà corredato di un controllo funzionare azionabile magneticamente e da un Led di controllo di linea attivato.

A servizio dei locali dotati di impianto di spegnimento, dovranno essere integrate anche una targa recante la dicitura “EVACUARE IL LOCALE” da installare all’interno dello stesso, mentre all’esterno dovrà essere riportata una targa con la dicitura “VIETATO ENTRARE – SPEGNIMENTO IN CORSO”

Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione:	24 Vcc
- Corrente a riposo:	25 mA
- Corrente di allarme:	95 mA
- Lampada:	LED alta luminosità
- Pressione acustico:	98 db a 1 mt
- Grado di protezione:	IP4X

3.14.17. TARGA/SIRENA ALLARME ANTINCENDIO PER AREE ESTERNA

Dispositivo di segnalazione acustica / luminosa intermittente per zone all’aperto; il dispositivo sonoro dovrà essere affiancato anche da una segnalazione luminosa intermittente che si attiverà simultaneamente al dispositivo sonoro su fondo rosso per una più chiara interpretazione.

Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione:	24 Vcc
- Corrente a riposo:	25 mA
- Corrente di allarme:	300 mA
- Pressione acustica:	> 100 db a 1 mt
- Grado di protezione:	IP55

3.14.18. RIPETITORE OTTICO IN AMBIENTE ORDINARIO

Dispositivo con lampada ad incandescenza o a led adatto per la ripetizione di allarmi provenienti da sensori poco visibili oppure ubicati in locali difficilmente accessibili come ad esempio i due locali trasformatori o sensori sotto pavimento galleggiante; il ripetitore ottico sarà dotato di gemma luminosa di colore rosso e la custodia dovrà essere in ABS.

Caratteristiche tecniche

- Tensione di alimentazione:	24 Vcc
- Corrente di allarme:	125 mA
- Lampada:	LED
- Custodia:	in ABS;
- Grado di protezione:	IP4X

3.15. IMPIANTO AUDIO

L’impianto audio dovrà essere adeguato alla modifica di layout e destinazione della zona di intervento.

Attualmente , nella zona di intervento , sono installate delle trombe a parete , vista la realizzazione di nuovi controsoffitti si prevedono nuovi altoparlanti da incasso derivati dalle linee esistenti.

Si prevede che l'interconnessione avvenga direttamente nella zona di intervento , prevedendo tutte le attività necessarie per mantenere in funzione l'impianto nelle zone non oggetto di intervento quali:

- Apertura linea e messa in sicurezza
- Inserimento dei nuovi altoparlanti
- Chiusura linea e engineering.

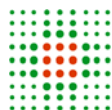
Le nuove apparecchiature integrate saranno le seguenti:

- Altoparlante costituita da un doppio cono da 6 W con una griglia in metallo circolare integrata da incasso nel controsoffitto certificate EVAC
- Unità di sorveglianza "fine linea" per linea altoparlanti .
- Cavo di colore viola PH120 certificato EVAC



- ▶ Adatto per la riproduzione di musica e parlato.
- ▶ Installazione semplificata
- ▶ Dome protettiva antincendio certificata opzionale
- ▶ Certificazione EN 54-24

L'unità altoparlante è costituita da un doppio cono da 6 W con una griglia in metallo circolare integrata. Sul retro è montato un trasformatore integrato da 100 V. L'estetica e il colore RAL bianco neutro rendono questo altoparlante estremamente discreto e quindi adatto a tutti gli ambienti. L'altoparlante dispone di una protezione integrata per garantire che, in caso di incendio, un danno all'altoparlante non provochi un guasto del circuito al quale è collegato. In questo modo viene garantita l'integrità del sistema e gli altoparlanti delle altre aree possono ancora essere utilizzati per informare le persone della situazione che si sta verificando. L'altoparlante dispone di morsettiere in ceramica, un fusibile termico e un cablaggio termoresistente. Può anche essere dotato di una cupola protettiva antifiama opzionale per una maggiore protezione dei terminali dei cavi.



Specifiche tecniche

Specifiche elettriche*

Potenza massima	9 W
Potenza nominale	6/3/1,5/0,75 W
Livello pressione sonora a 6 W/1 W (1 kHz, 1 m)	98 dB/90 dB (SPL)
Gamma frequenze effettiva (-10 dB)	Da 90 Hz a 20 kHz
Angolo di apertura ad 1 kHz/4 kHz (-6 dB)	180°/50°
Tensione nominale	100 V
Impedenza nominale	1667 Ohm
Connettore	Blocco terminale con vite a 3 poli

* Prestazioni e dati tecnici conformi allo standard
IEC 60268-5

Specifiche meccaniche

Diametro	216 mm
Profondità massima	90 mm
Spessore soffitto	Da 9 mm a 25 mm
Foro di montaggio	196 mm
Peso	1,3 Kg
Colore	Bianco (RAL 9010)
Peso magnete	150 g

Specifiche ambientali

Temperatura di esercizio	Da -25 °C a +55 °C
Temperatura di stoccaggio	Da -40 °C a +70 °C
Umidità relativa	< 95%

Specifiche ambientali

Temperatura di esercizio	Da -25 °C a +55 °C
Temperatura di stoccaggio	Da -40 °C a +70 °C
Umidità relativa	< 95%



3.16. IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE APPARECCHIATURE MECCANICHE

E' previsto un impianto elettrico a servizio del sistema VRV

Le presenti specifiche tecniche si riferiscono solo ed esclusivamente alla fornitura ed installazione degli impianti di potenza e di gestione. Le linee in uscita dai quadri elettrici e dalla macchina esterna saranno del tipo a doppio isolamento con sigla FG16OM16 per i cavi di energia e segnale.

Vedi elaborato E.08

3.17. IMPIANTO CABLAGGIO STRUTTURATO

Sarà previsto un impianto dedicato all'area di intervento composto da:

- Armadio Rack

- Prese RJ45 a servizio delle postazioni lavoro
- Punti dati per telecamere e sistema videocitofonico IP

L'armadio sarà interconnesso con il rack esistente posto nel locale tecnico al piano terra ,con cavo a 12 FO multimodali 50/125.

La distribuzione sarà del tipo stellare con cavo UTP cat. 6 conforme alle normative CPR

La distribuzione sarà con cavo UTP cat. 6 conforme alle normative CPR

CAT6 U/UTP PE AWG24



Le dotazioni e le posizioni dei punti rete sono riportate nel documento E.05 .

3.18. IMPIANTO TVCC E VIDEOCITONICO

Sarà previsto un sistema con telecamere e videocitofoni IP.

Le apparecchiature saranno derivate da switch dedicati PoE da installare nel nuovo rack dati .

La distribuzione sarà del tipo stellare con cavo UTP cat. 6 conforme alle normative CPR .

Le telecamere dovranno installate nelle zone comuni , come indicato nel documento E.05 e dovranno trasmettere il segnale in tutti i monitor da prevedere nelle n.6 camere da letto , n.2 ambulatori ,nel posto relax e oltre che alla possibilità di trasmettere il segnale via web.

Le specifiche delle apparecchiature sono riportate nell'elaborato E.05 , E.09 e nel capitolato tecnico.

L'impianto videocitofonico sarà composto da:

- n.2 Posti esterni da installare uno lato ingresso via montebello e uno lato ingresso locale L015.
- N.9 Posto interni (uno per ogni camera e uno per il locale relax)

Le apparecchiature saranno derivate da switch dedicati PoE a 24Vdc da installare nel nuovo rack dati .

La distribuzione sarà del tipo stellare con cavo UTP cat. 6 conforme alle normative CPR

Le specifiche delle apparecchiature sono riportate nell'elaborato E.05 , E.09 e nel capitolato tecnico.

SCHEDE TECNICHE

Apparecchi tipo o similari

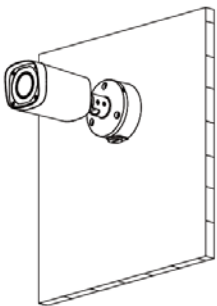
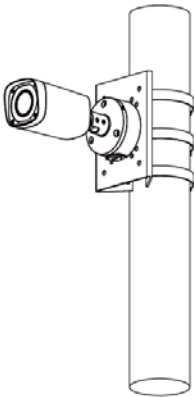
Le schede tecniche riportate identificano le prestazioni e non il fornitore

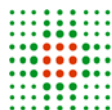
3.18.1. TELECAMERA BULLET DA ESTERNO



- 1/2.8" 2Megapixel progressive Starvis™ CMOS
- H.265 & H.264 dual-stream encoding
- 25/30fps@2M(1920×1080)
- WDR(120dB), Day/Night(ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC
- Multiple network monitoring: Web viewer, CMS(DSS/PSS) & DMSS
- Micro SD card slot, up to 128GB
- 2.7~13.5mm varifocal lens
- Max IR LEDs Length 60m
- IP67, PoE



Junction Mount	Pole Mount
PFA135	PFB135 + PFA150
	



Technical Specification

Camera

Image Sensor	1/2.8" 2Megapixel progressive CMOS
Effective Pixels	1920(H) x1080(V)
RAM/ROM	256MB/32MB
Scanning System	Progressive
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual, 1/3(4)~1/100000s
Minimum Illumination	0.006Lux/F1.4(Color,1/3s,30IRE) 0.05Lux/F1.4(Color,1/30s,30IRE) 0Lux/F1.4(IR on)
S/N Ratio	More than 45dB
IR Distance	Distance up to 60m(197ft)
IR On/Off Control	Auto/ Manual
IR LEDs	4

Lens

Lens Type		Electronic			
Mount Type		Board-in			
Focal Length		2.7mm~13.5mm			
Max. Aperture		F1.4			
Angle of View		H:106°~29°, V:57°~17°			
Focus Control		Fixed			
Close Focus Distance		0.2m			
DORI Distance	Lens	Detect	Observe	Recognize	Identify
	W	46m(150ft)	18m(59ft)	9m(30ft)	5m(16ft)
	T	153m(502ft)	61m(200ft)	31m(102ft)	15m(49ft)

PTZ

Pan/Tilt Range	Pan:0° ~355° ;Tilt:0° ~90° ;Rotation:0° ~330°
----------------	---

Video

Compression	H.265+/H.265/H.264+/H.264
Streaming Capability	2 Streams
Resolution	1080P(1920x1080)/SXGA(1280x1024)/1.3M(1280x960)/720P(1280x720)/D1(704x576/704x480)/VGA(640x480)/CIF(352x288/352x240)
Frame Rate	2M (1 ~ 25/30fps) D1/CIF(1 ~ 25/30fps)
Bit Rate Control	CBR/VBR
Bit Rate	H.265: 12K ~ 6400Kbps H.264: 32K ~ 10240Kbps
Day/Night	Auto(ICR) / Color / B/W
BLC Mode	BLC / HLC / WDR(120dB)

White Balance	Auto/Natural/Street Lamp/Outdoor/Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detection	Off / On (4 Zone, Rectangle)
Region of Interest	Off / On (4 Zone)
Electronic Image Stabilization(EIS)	N/A
Smart IR	Support
Digital Zoom	16x
Flip	0°/90°/180°/270°
Mirror	Off / On
Privacy Masking	Off / On (4 Area, Rectangle)

Audio

Compression	N/A
-------------	-----

Network

Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Protocol	HTTP,TCP,ARP,RTSP,RTP,UDP,RTCP,SMTP,FTP,DHCP,DNS,DDNS,PPPOE,IPv4/v6,SNMP,QoS,UPnP,NTP
Interoperability	ONVIE, PSIA, CGI
Streaming Method	Unicast / Multicast
Max. User Access	20 Users
Edge Storage	NAS Local PC for instant recording Micro SD Card 128GB
Web Viewer	IE, Chrome, Firefox, Safari
Management Software	Smart PSS, DSS,DMSS
Smart Phone	IOS, Android

Certifications

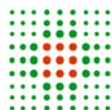
Certifications	CE (EN 60950:2000) UL:UL60950-1 FCC: FCC Part 15 Subpart B
----------------	--

Interface

Video Interface	N/A
Audio Interface	N/A
RS485	N/A
Alarm	N/A

Electrical

Power Supply	DC12V PoE (802.3af)(Class 0)
Power Consumption	<11.4W(-2S), <9.09W(-VFS)

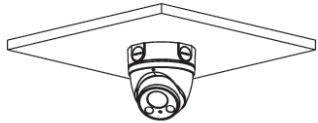

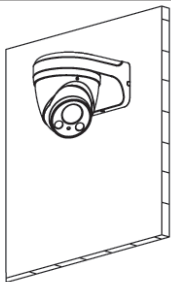


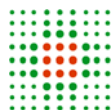
3.18.2. TELECAMERA DOME



- 1/2.8" 2Megapixel progressive Starvis™ CMOS
- H.265& H.264 dual-stream encoding
- 25/30fps@1080p(1920×1080)
- WDR(120dB), Day/Night(ICR), 3DNR, AWB, AGC, BLC
- Multiple network monitoring: Web viewer, CMS(DSS/PSS) & DMSS
- Micro SD card slot, up to 128GB
- 2.7~13.5mm varifocal lens
- Max IR LEDs Length 50m
- IP67, PoE



Junction Mount	Pole Mount
PFA130-E	PFB203W + PFA152-E
	
Wall Mount	
PFB203W	
	



Technical Specification

Camera

Image Sensor	1/2.8" 2Megapixel progressive CMOS
Effective Pixels	1920(H) x1080(V)
RAM/ROM	256MB/32MB
Scanning System	Progressive
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual, 1/3~1/100000s
Minimum Illumination	0.006Lux/F1.4(Color,1/3s,30IRE) 0.05Lux/F1.4(Color,1/30s,30IRE) 0Lux/F1.4(IR on)
S/N Ratio	More than 50dB
IR Distance	Distance up to 50m(164ft)
IR On/Off Control	Auto/ Manual
IR LEDs	2

Lens

Lens Type		Motorized			
Mount Type		Board-in			
Focal Length		2.7mm~13.5mm			
Max. Aperture		F1.4			
Angle of View		H:106°~29°, V:57°~16°			
Focus Control		Motorized			
Close Focus Distance		0.2m			
DORI Distance	Lens	Detect	Observe	Recognize	Identify
	W	44m(144ft)	18m(59ft)	9m(30ft)	5m(16ft)
	T	153m(502ft)	61m(200ft)	31m(102ft)	15m(49ft)

PTZ

Pan/Tilt Range	Pan:0°~360° ;Tilt:0°~78° ;Rotation:0°~360°
----------------	--

Intelligence

Event Trigger	Motion detection, Video tampering, Scene changing, Network disconnection, IP address conflict, Illegal access, Storage anomaly
IVS	Tripwire, Intrusion

Video

Compression	H.265/H.264H/MJPEG(Sub Stream)
Smart Codec	Support H.265+/H.264+
Streaming Capability	2 Streams
Resolution	1080P(1920x1080)/1.3M(1280x960)/ 720P(1280x720)/D1(704x576/704x480)/ / VGA(640x480)/CIF(352x288/352x240)
Frame Rate	Main Stream: 1080P(1 ~ 25/30fps) Sub Stream: D1(1 ~ 25/30fps)
Bit Rate Control	CBR/VBR
Bit Rate	H.265: 12K ~ 6400Kbps H.264: 32K ~ 10240Kbps

Day/Night	Auto(ICR) / Color / B/W
BLC Mode	BLC / HLC / WDR(120dB)
White Balance	Auto/Natural/Street Lamp/Outdoor/Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detection	Off / On (4 Zone, Rectangle)
Region of Interest	Off / On (4 Zone)
Electronic Image Stabilization(EIS)	N/A
Smart IR	Support
Digital Zoom	16x
Flip	0°/90°/180°/270°
Mirror	Off / On
Privacy Masking	Off / On (4 Area, Rectangle)

Audio

Compression	N/A
-------------	-----

Network

Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)
Protocol	HTTP,HTTPS,TCP,ARP,RTSP,RTP,RTCP,UDP,SMTP, FTP,DHCP,DNS,DDNS,PPPoE,IPv4/V6,QoS,UPnP, NTP,Bonjour,IEEE 802.1X,Multicast,ICMP,IGMP,TLS
Interoperability	ONVIF Profile S&G, API
Streaming Method	Unicast / Multicast
Max. User Access	10 Users/20 Users
Edge Storage	NAS Local PC for instant recording Micro SD Card 128GB
Web Viewer	IE, Chrome, Firefox, Safari
Management Software	Smart PSS, DSS, DMSS
Smart Phone	IOS, Android

Certifications

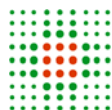
Certifications	CE (EN 60950:2000) UL:UL60950-1 FCC: FCC Part 15 Subpart B
----------------	--

Interface

Video Interface	N/A
Audio Interface	N/A
RS485	N/A
Alarm	N/A

Electrical

Power Supply	DC12V, PoE (IEEE802.3af)(Class 0)
Power Consumption	<9.5W



3.18.3. NVR



- H.265/H.264 codec decoding
- Max 200Mbps Incoming Bandwidth
- Up to 8MP Resolution for Preview and Playback
- Up to 2ch@4K/8ch@1080P decoding
- HDMI/VGA simultaneous video output
- Support IPC UPnP, 16PoE ports



Technical Specification

System

Main Processor Quad-core embedded processor

Operating System Embedded LINUX

Audio and Video

IP Camera Input 16/32 Channel

Two-way Talk 1 Channel Input, 1 Channel Output, RCA

Display

Interface 1 HDMI, 1 VGA

Resolution HDMI: 3840×2160, 1920×1080, 1280×1024, 1280×720

VGA: 1920×1080, 1280×1024, 1280×720

Decoding Capacity 2ch@4K 30fps, 8ch@1080P 30fps

Multi-screen Display 16ch: 1/4/8/9/16

32ch: 1/4/8/9/16/25/36

OSD Camera title, Time, Camera lock, Motion detection, Recording

Recording

Compression H.265/ H.264

Resolution 8Mp/ 6Mp/ 5MP/ 4MP/ 3MP/ 1080P/ 1.3MP/ 720P etc.

Record Rate 200Mbps

Bit Rate 16Kbps ~ 20Mbps Per Channel

Record Mode Manual, Schedule (Regular, Continuous), MD (Video detection: Motion Detection, Tampering, Video Loss), Stop

Record Interval 1 ~ 120 min (default: 60 min); Pre-record: 1 ~ 30 sec, Post record: 10 ~ 300 sec

Video Detection and Alarm

Trigger Events Recording, PTZ, Tour, Video Push, Email, Snapshot, Buzzer and Screen Tips

Video Detection Motion Detection, MD Zones: 396 (22 × 18), Video Loss and Tampering

Alarm input 4 Channel

Relay Output 2 Channel

Playback and Backup

Playback 1/4/9/16

Search Mode Time /Date, MD and Exact Search (accurate to second), Smart search

Playback Function Play, Pause, Stop, Rewind, Fast play, Slow Play, Next File, Previous File, Next Camera, Previous Camera, Full Screen, Backup Selection, Digital Zoom

Backup Mode USB Device/Network

Third-party Support

Third-party Support Arecont Vision, Airlive, AXIS, Canon, Dynacolor, JVC, LG, Panasonic, Pelco, PSIA, Samsung, Sanyo, Sony, Watchnet and more

Network

Interface 1 RJ-45 Port (10/100/1000Mbps)

Ethernet Port 1 independent 1000Mbps Ethernet Port

PoE 16 ports (IEEE802.3at/af)

Network Function HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPoE, DDNS, FTP, SNMP, IP Search (Support Dahua IP camera, DVR, NVR, etc.), Easy4ip

Max. User Access 128 users

Smart Phone iPhone, iPad, Android

Interoperability ONVIF 2.4, SDK, CGI

Storage

Internal HDD 2 SATA III Ports, Up to 6 TB capacity for each HDD

HDD Mode Single

Auxiliary interface

USB 2 ports (1 USB2.0, 1 USB3.0)

RS232 1 Channel

RS485 N/A

Electrical

Power Supply AC100V ~ 240V, 50 ~ 60 Hz

Power Consumption NVR: < 13.2W (without HDD)

PoE: Max 25.5w for single port, 130w in total

Environmental

Operating Conditions -10°C ~ +55°C (+14°F ~ +131°F), 86 ~ 106kpa

Storage Conditions -20°C ~ +70°C (-4°F ~ +158°F), 0 ~ 90% RH

Construction

Dimensions 1U, 375mm×327.5mm×53mm (14.8" x 12.9" x 2.1")

Net Weight 2.6kg (5.7 lb) (without HDD)

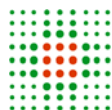
Gross Weight 4kg (8.8 lb) (without HDD)

Certifications

CE EN55032, EN55024, EN50130-4, EN60950-1

FCC Part 15 Subpart B, ANSI C63.4-2014

UL UL60950-1



3.18.4. SWITCH PoE



- Layer 2 Managed PoE Switch
- Supports PoE, PoE+, and Hi-PoE (use with PFT1300 PoE Extender)
- 360 W PoE Budget
- 250 m (820 ft) PoE Transmission
- PoE Management, PoE Setting/Event Statistics/Green PoE
- Search and Upgrade via Configuration Tool
- High Lightning Protection Design
- Non-blocking Video Transmission

System Overview

DH-PFS4226-24ET-360 is a dedicated PoE switch designed especially for the security industry. The PoE management function displays power control and real-time port consumption. The switch provides long-distance (250 m / 820 ft) PoE transmission and a port for Hi-PoE powered devices.

Technical Specification

Ethernet Ports	Two (2) 10/100/1000 Base-T (Combo Port) Two (2) 1000 Base-X (Combo Port) 24 x 10/100 Base-T Ports (PoE Power Supply)
PoE Power Consumption	Ports 1 and 2: Hi-PoE (60 W), PoE+, PoE Maximum per Port: ≤ 30 W Total Power Consumption: ≤ 360 W
PoE Protocol	PoE (IEEE802.3af), PoE+ (IEEE802.3at), Hi-PoE
Switching Capacity	8.8 Gbps
Packet Forwarding Rate	6.55 Mpps
Power Requirements	100 VAC to 240 VAC
Working Temperature	-10° C to 55° C (14° F to 131° F)
Application Humidity	10% to 90%
Lightning Protection	Common Mode: 4 KV Differential Mode: 2 V
Dimensions (W x D x H)	440.0 mm x 300.0 mm x 44.0 mm (17.32 in. x 11.81 in. x 1.73 in.)
Weight	3.51 kg (7.74 lb)

Certifications

Safety	EN 60950-1:2006+A11:2009+A1:2010+A12:2001+A2:2013 UL 60950-1 + CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07
Electromagnetic Compatibility (EMC)	FCC CFR 47 Part 15 subpart B EN 50130-4:2011+A1:2014, EN 55024:2010+A1:2015, EN 55032:2015, EN 6100-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013

Service Specification

System	Username/Password: admin/admin
	IP Address: 192.168.1.110/24
PoE Budget	360 W
MAC Table Size	4K
VLAN	802.1Q Standard VLAN
Spanning Tree	STP, RTSP
Port Aggregation	Static Link Aggregation, LACP Protocol
Port Mirroring	Many-to-One Port Mirroring
DHCP	DHCP-client Support
Long Distance Mode	Power and Data Transmission Distance up to 250 m (820.21 ft)
Flow Control	Half-duplex based on back pressure type control Full Duplex based on PAUSE Frame
Security Features	IP+MAC Binding, based on port IEEE802.1x Port Authentication
System Maintenance	One-key Recovery, Updated Packet Upload, System Log
QoS	High and Low Priority, WRR, 802.1P, DSCP, Supports priority according to protocol
Network Management	Web (HTTP and HTTPS Protocols), SNMP V1/V2C/V3
PoE Management	PoE Setting (real-time port consumption)
	PoE Event Statistics
	Green PoE

3.18.5. SERVER SIP



Features

- Standard SIP protocol
- Management of SIP clients as indoor monitor and SIP telephone
- System Capacity: 250
- Surface mounted

Technical Specification	
Operation System	Embedded LINUX OS
Communication Protocol	SIP (RFC3261)
Video Compression Standard	H.264
Compression	G711
Ethernet	10M/100Mbps Self-adaptive
Network Protocol	TCP/IP
Memory	128 MB
Voltage	12V
Power Consumption	Standby ≤1W; Work ≤7W
Working Temperature	-10°C~+55°C
Dimensions	130mm*130mm *31 mm (L*W*T)
Weight	0.7 Kg

3.18.6. SWITCH GIGABIT

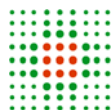


Features

- Layer 2 unmanaged access switch
- All gigabit ethernet ports
- Lightning protection
- Plug and play
- Adopts metal enclosure
- Good heat dissipation

Technical Specification

Model	DH-PFS3008-8GT
Ethernet Port	8*10/100/1000 Base-T
Switching Capacity	16G
Packet Forwarding Rate	11.9Mpps
Packet Buffer Memory	1.5Mb
MAC Table Size	4K
Exchange Mode	Store & forward
Application Humidity	10%~90%
Power	DC 9V/1A
Lightning Protection	Common Mode 4KV Differential Mode 0.5KV
Working Temperature	0°C~+40°C
Weight	508g
Dimension(W×D×H)	186mm×106mm×33mm



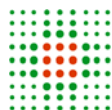
3.18.7. SWITCH POE 24V - VIDEOCITOFONO



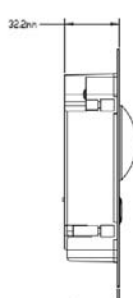
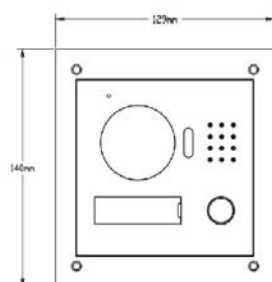
- Connect max 6 indoor monitors with the Cat 5e cable, transfer the signal and power together

Technical Specification

Voltage	24V
Power Consumption	Standby consumption:0.2W(under free load),Max consumption:45W(under full load)
Working Temperature	-10°C~+55°C
Dimensions	178.8mm*107.1mm*30.3mm(L*W*T)
Weight	0.3 Kg

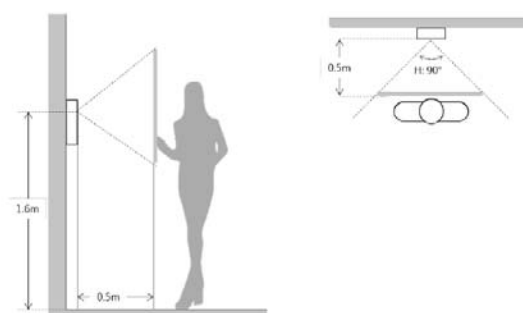


3.18.8. POSTO ESTERNO VIDEOCITOFONICO



Features

- HD CMOS camera
- Stainless steel panel, IP54, IK07
- Night vision & Voice indication
- Video & Audio messaging
- Remote intercom with mobile APP
- Surface mounted & Flush mounted



Technical Specification

Model	VTO2000A
-------	----------

System

Main Processor	Embedded Micro Processor
Operation System	Embedded LINUX OS

Video

Video Compression	H.264
Image Sensor	1/3" 1.3MP CMOS
Lens	2.8mm
Angle of View	D:120° H:90°
Day/Night	Color Image

Audio

Audio Compression	G.711
Audio Input	Omnidirectional Mic
Audio Output	Built-in Speaker
Bidirectional Talk	Support Dual-way Bidirectional talk

Operation Mode

Keypad	Single Mechanical Button
--------	--------------------------

Interface

Door Control	2(1 relay out for main lock, 1 extended by access control module)
Alarm In	2(1ch unlock button, 1ch feedback)
RS485	1

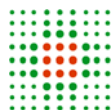
Network

Ethernet	10M/100Mbps Self-adaptive
Network Protocol	TCP/IP

Ethernet	10M/100Mbps Self-adaptive
Network Protocol	TCP/IP

General

Ingress Protection	IP54, IK07
Tamper Switch	1
Installation	Surface & Flush
Material	Stainless Steel
Power	DC 12V
Power Consumption	Standby ≤1W, Work ≤10W
Working Temperature	-40°C~+60°C
Relative Humidity	10%~90%RH
Dimensions	129.9mm×32.2mm×140mm
Weight	0.8Kg



3.18.9. POSTO INTERNO VIDEOCITOFONICO



Features

- 7" TFT Capacitive touch screen
- IPC surveillance
- Alarm integration
- Micro SD card optional, max 32GB
- Record & Snapshot(SD card needed)



Technical Specification	
Model	VTH1550CH
System	
Main Processor	Embedded Micro Processor
Operation System	Embedded LINUX OS
Video	
Video Compression	H.264
Audio	
Audio Compression	G.711
Audio Input	All-direction Microphone
Audio Output	Built-in Loudspeaker
Bidirectional Talk	Support Dual-way Bidirectional talk
Display	
LCD Screen	7" 800x480, Capacitive
Operation Mode	
Input	Touch buttons
Interface	
Alarm In	6
Alarm Out	1
RS485	1
Network	
Ethernet	10M/100Mbps Self-adaptive
Network Protocol	TCP/IP
General	
Memory Slot	Micro SD, Max 32GB

Installation	Surface
Power	DC 12V/ supply directly by VTNS1060A
Power Consumption	Standby ≤1.5W, Work ≤7W
Working Temperature	-10°C~+55°C
Relative Humidity	10%~90%RH
Dimensions	200.5mm×136.5mm×22.0mm
Weight	0.8Kg

