

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Pietro Tori		COMMITTENTE CONSORZIO di BONIFICA dell' EMILIA CENTRALE Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia www.emiliacentrale.it - direzione@emiliacentrale.it Tel. 0522-443211 Fax. 0522-443254 C.F. 91149320359															
COORDINATORE DELLE ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE Gasparini Associati studio di ingegneria e architettura di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA TEL.0522/557508 FAX.0522/557556 E-MAIL: edilizio@gaspariniassociati.it P.IVA: 02532680358 Arch. Ilaria Gasparini PROGETTISTA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE: Arch. Ilaria Gasparini PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI Vanzini P.J. Luca PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI Casali P.J. Marco		OGGETTO <p style="text-align: center;">PALAZZO SEDE <i>Intervento di restauro e risanamento conservativo a seguito del sisma maggio 2012</i></p>															
TIMBRI dei PROFESSIONISTI: 		TITOLO <p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA IMPIANTI ELETTRICI</p>															
SCALA <p style="text-align: center;">1:100</p>		EMISSIONE <table border="1"> <thead> <tr> <th>EMISSIONE</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROGETTO DEFINITIVO</td> <td>DIC. 2015</td> </tr> <tr> <td>PROGETTO ESECUTIVO</td> <td>GIUGNO 2017</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		EMISSIONE	DATA	PROGETTO DEFINITIVO	DIC. 2015	PROGETTO ESECUTIVO	GIUGNO 2017							TAVOLA <p style="text-align: center; font-size: 2em;">R.14</p>	
EMISSIONE	DATA																
PROGETTO DEFINITIVO	DIC. 2015																
PROGETTO ESECUTIVO	GIUGNO 2017																
																	
<small>Il contenuto di questo documento è da ritenersi riservato e non può essere divulgato ai terzi senza autorizzazione formale della proprietà e dei progettisti. Anche in caso di autorizzazione è obbligatorio citare la committenza, il progettista e l'esecutore.</small>																	

Gasparini Associati studio di ingegneria e architettura di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

ELENCO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO:

- R.14 Relazione di progetto
- IE.01 Planimetria impianto di illuminazione
- IE.02 Planimetria impianto distribuzione FM
- IE.03 Planimetria impianti speciali
- IE.04 Schema unifilare quadro generale uffici piano secondo

RIFERIMENTI LEGISLATIVI

LEGGE 186 DEL 01/03/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione impianti elettrici ed elettronici.

LEGGE 818 DEL 07/12/84 Nulla Osta Provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

DPR 151 DEL 1/8/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122."

DLGS 139 del 08/03/2006 Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'articolo 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229

DLGS 81/2008 Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive modificazioni

DM 03/08/2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139

DLGS 233 del 12/06/03 Attuazione delle direttive 99/92/CE, 94/9/CE riguardanti le prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive e disposizioni in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

DM 37/08 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI 11-17 (Fasc.1890) Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica linee in cavo.

CEI 11-37 (Fasc. 2911) Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli stabilimenti industriali.

CEI16-4 (Fasc. 530) individuazione dei conduttori isolati e nudi tramite colori

CEI 17-13/1/2/3/4 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri BT.

CEI EN 61439-1 (CEI17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri BT Parte 1:Regole generali

CEI EN 61439-2 (CEI17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione quadri BT Parte 2:Quadri di potenza

CEI 20-19 (Fasc. 1344) Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.

- CEI 20-19 (Fasc. 1344)** Cavi isolati in gomma per tensioni fino a 450/750 V
- CEI 20-20 (Fasc. 1345)** Cavi isolati in PVC per tensioni fino a 450/750 V
- CEI 20-22 (Fasc. 1025)** Cavi non propaganti l'incendio
- CEI 20-35 (Fasc. 688)** Cavi non propaganti la fiamma
- CEI 20-36 (Fasc. 689)** Cavi resistenti al fuoco
- CEI 20-37 (Fasc. 739)** Cavi elettrici- Prove dei gas emessi durante la combustione
- CEI 20-38 (Fasc. 1026)** Cavi a basso sviluppo di fumi e gas tossici
- CEI 20-38/1 (Fasc. 2312)** Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi - Parte 1: Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV
- CEI 20-39/1 (Fasc. 2706)** Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750V
- CEI 20-40 (Fasc. 1772 G)** Guida per l'uso dei cavi a B.T
- CEI 20-91** Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
- CEI 23-8 (Fasc. 335)** Tubi protettivi rigidi in PVC
- CEI 23-14 (Fasc. 297)** Tubi flessibili in PVC
- CEI 23-20 (Fasc. 664)** Morsetti per giunzioni e derivazioni
- CEI 23-25 (Fasc. 1176)** Tubi per installazioni elettriche
- CEI 23-28 (Fasc. 1177)** Tubi metallici per installazioni elettriche
- CEI 23-31 (Fasc. 1286)** Canali metallici portacavi e portapparecchi
- CEI 23-32 (Fasc. 1287)** Canali di materiale plastico portacavi e portapparecchi
- CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 81-10 (CEI EN 62305)** Protezione delle strutture contro i fulmini.
- CEI 82-25** Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione.
- UNI EN 10380** Illuminazione d'interni con luce artificiale.
- UNI EN 1838** Illuminazione di emergenza.
- 2004/108/EC** EMC Direttiva europea emissioni elettromagnetiche
- 2006/95/EC** Low Voltage Direttiva europea bassa tensione

DEFINIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI

IMPIANTO ELETTRICO: insieme di componenti elettricamente associati al fine di soddisfare a scopi specifici e aventi caratteristiche coordinate. Fanno parte dell'impianto elettrico tutti i componenti non alimentati tramite prese a spina; fanno parte dell'impianto elettrico anche gli apparecchi utilizzatori fissi alimentati tramite prese a spina destinate unicamente alla loro alimentazione.

ORIGINE DI UN IMPIANTO UTILIZZATORE: punto di consegna dell'energia elettrica all'impianto utilizzatore.

CONDUTTORE DI NEUTRO: conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.

SISTEMA ELETTRICO: parte di un impianto elettrico costituito dal complesso dei componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale.

TEMPERATURA AMBIENTE : temperatura dell'aria o altro mezzo nel luogo in cui il componente elettrico deve essere utilizzato.

ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA : sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori o di parti di impianto necessari per la sicurezza delle persone. Il sistema include la sorgente ,i circuiti e gli altri componenti elettrici.

ALIMENTAZIONE DI RISERVA : sistema elettrico inteso a garantire l'alimentazione di apparecchi utilizzatori o parti di impianto per motivi diversi dalla sicurezza delle persone.

TENSIONE NOMINALE : tensione per cui un impianto o una sua parte e' stato progettato. In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

a)- sistema di categoria 0 (zero), quelli aventi tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se continua (non ondulata).

b)- sistema di categoria I , quelli a tensione nominale oltre a 50 V fino a 1000 V compresi se a corrente alternata o da 120 fino a 1500 V compresi se a corrente continua.

c)- sistemi di categoria II ,quelli a tensione nominale da oltre 1000 V se a corrente alternate a 1500 V se a corrente continua ,fino a 30000 V compreso.

d)- sistema di categoria III ,quelli a tensione nominale superiore a 30000 V.

TENSIONE TOTALE DI TERRA : tensione che si stabilisce a seguito di un cedimento dell'isolamento ,fra masse e un punto sufficientemente lontano a potenziale zero.

TENSIONE NOMINALE VERSO TERRA DI UN SISTEMA : s'intende la tensione nominale verso terra :

a) - nei sistemi trifasi **CON NEUTRO**

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Le opere che si intendono realizzare nel presente progetto, sono gli impianti elettrici di distribuzione FM, illuminazione, impianti speciali di trasmissione dati e fonia, impianti di allarme e rilevazione incendi, per il recupero funzionale di una porzione di uffici posti al secondo piano del "Palazzo delle Bonifiche" ex sede CRPA, in corso G. Garibaldi, 42 nel comune di Reggio Emilia, per conto del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI

Secondo le indicazioni ricevute dalla proprietà, la porzione di edificio oggetto dell'intervento, ha una superficie di 700 mq. La destinazione d'uso principale del locale è ad uso uffici tecnici ed amministrativi. Tenuto conto del carico di incendio e della destinazione d'uso, secondo la norma CEI 64-8 parte settima non è necessario che l'impianto elettrico sia idoneo per i luoghi a maggior rischio in caso di incendio, si definiscono gli ambienti come "Luogo ordinario"

CEI 64-8/7, art. 751.03.4 (tipo C)

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO E SUOI COMPONENTI

Gli impianti a servizio degli uffici, verranno derivati dal quadro di distribuzione generale esistente nell'edificio. Il consorzio ha un contratto di fornitura in BT con cabina ENEL posizionata internamente all'edificio. Il sistema di distribuzione si configura come TT, tensione di alimentazione 230/400Vac 3 FASI + Neutro.

Dal punto di vista della tensione, il sistema si configura in categoria I (Tensione nominale oltre 50 V fino a 1000 V compresi, corrente alternata).

IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico di distribuzione per le utenze FM ed illuminazione a servizio degli uffici, come descritto in precedenza, prenderà origine dal quadro generale esistente collocato al piano terra, più precisamente nel cortile interno del palazzo. Si prevede il montaggio di un nuovo interruttore di tipo automatico magnetotermico differenziale 4 poli 125 A Id. reg. Cl. A. Si prevede di impegnare una potenza prossima ai 50 kW. Trattandosi di un trasferimento delle postazioni di lavoro di parte del personale, si configura uno spostamento dei carichi elettrici presenti nell'edificio, la sola implementazione di potenza installata, sarà dovuta al montaggio delle unità di climatizzazione che saranno comunque a potenza variabile (inverter). La linea di alimentazione in cavo FG7R 0,6/1kV verrà posata secondo le modalità definite dal committente, entro una tubazione esterna in acciaio zincato o in rame, che dovrà essere il più possibile mitigata con la visuale dei prospetti dell'edificio.

La linea di alimentazione e la relativa derivazione dal nodo equipotenziale nel quadro generale, una volta entrati nell'edificio, verranno posati entro un cavidotto incassato nel pavimento del corridoio Nord-Est, costituito da tubi flessibili in PVC, ed intervallato con un sufficiente numero di cassette di derivazione a parete sufficiente da permettere un'agevole attività di posa, fino al locale tecnico dove sarà posizionato il quadro generale di distribuzione **QEGP2** (Tav. IE.04).

Il vano tecnico verrà ricavato all'interno di un locale posto sul lato nord dell'edificio, i principali componenti degli impianti presenti all'interno di esso saranno:

- ✓ Quadro generale distribuzione
- ✓ UPS servizi di continuità uffici
- ✓ Soccorritore per illuminazione di sicurezza
- ✓ Armadio distribuzione dati e fonia
- ✓ Centrale allarme incendio
- ✓ Centrale allarme antintrusione

L'impianto sarà prevalentemente realizzato con tipologia a vista e dove possibile, posato al di sopra delle controsoffittature presenti in alcune porzioni dei corridoi, la sola posa degli impianti in esecuzione incassata sottotraccia, è prevista nei corridoi lato Nord ed Est, mediante posa nel pavimento con tracce verticali.

Non si prevedono ulteriori pose sottotraccia salvo varianti in corso d'opera legate alle attività di consolidamento strutturale dell'edificio. Saranno realizzati esclusivamente fuori per il passaggio delle pareti, solo dove necessario.

Partendo dal locale tecnico, verranno installate le canalizzazioni portacavi lungo il percorso dei corridoi in modo da formare un perimetro a servizio degli uffici e dei locali di servizio. Le canalizzazioni dovranno rispettare il livello di isolamento adeguato alla presenza dei cavi di energia e di segnale, mediante separazione fisica con setti separatori o l'utilizzo di canalizzazioni differenti.

La distribuzione FM ed illuminazione verrà suddivisa in dorsali di alimentazione a servizio dei 4 lati dell'edificio (uffici). Analogamente saranno suddivise in zone anche le parti comuni quali corridoi e servizi igienici presenti nell'edificio.

Per l'esecuzione dell'impianto sono da rispettare le seguenti linee guida:

UFFICI

Negli uffici si potrà scegliere, in base alla disposizione degli arredi e della loro tipologia, se utilizzare canalizzazioni portacavi e relative scatole portafrutto di tipo a battiscopa, oppure realizzare un percorso ad anello con canale di tipo a cornice in posizione prossima al soffitto, con le sole calate verticali, nelle posizioni di montaggio delle scatole portafrutto per le prese e per i punti di comando delle accensioni dell'illuminazione.

Posizionamento di un centralino da installare all'interno del locale di tipo da esterno IP 4X con portello equipaggiato di:

- ✓ Protezione prese 230 V linea normale FM
- ✓ Protezione illuminazione
- ✓ Protezione linea stabilizzata UPS
- ✓ Modulo building-automation con uscita comando luci - ingresso comando luci.

L'illuminazione degli uffici sarà realizzata con corpi illuminanti a sospensione dotati di sorgente luminosa a LED per contenere i consumi e migliorare l'efficienza energetica dell'edificio, con sorgente luminosa 4000k e le seguenti caratteristiche di base:

Luminanza media <math><1000\text{ cd/m}^2</math> per angoli >math>65^\circ</math> radiali;

Ottica parabolica 2MG ad alto rendimento, in alluminio a specchio con trattamento superficiale al titanio e magnesio, assenza di iridescenza, con alette trasversali chiuse superiormente;

Filtro in metacrilato prismatico per una schermatura totale del vano ottico;

Idoneo per l'uso dei videoterminali.

L'illuminamento medio da raggiungere è di 500 lux sul piano di lavoro delle scrivanie. Il posizionamento dei corpi illuminanti potrà subire variazioni in funzione della disposizione degli arredi nei locali. Tale attività potrà subire variazioni secondo le necessità della D.L.

Per gli ambienti che prevedono un transito verso il corridoio del personale, essendo il quest'ultimo identificato come via di esodo dal piano di sicurezza aziendale, è previsto il montaggio di una lampada emergenza tipo LED alimentata da sistema centralizzato come descritto in seguito.

Ogni postazione di lavoro sarà equipaggiata con una dotazione di base composta da:

- ✓ 3 punti presa cablaggio strutturato Cat. 5e (dati-fonia)
- ✓ 1 presa UNEL 10/16 A 230 V
- ✓ 1 Presa bispina 10/16 A 230 V
- ✓ 1 Presa UNEL stabilizzata (UPS) 10/16 A 230 V
- ✓ 1 Presa bispina stabilizzata (UPS) 10/16 A 230 V

Impianto di condizionamento/climatizzazione composto da unità interna la cui alimentazione sarà derivata da una apposita linea dorsale proveniente dal quadro generale, per permettere il comando centralizzato dei dispositivi, ogni unità avrà un sezionamento elettrico locale. Oltre alla linea di alimentazione elettrica dell'unità interna, è prevista una linea di comunicazione in protocollo seriale RS-485 o similare, fino alle unità esterne collocate sulla terrazza interna sud est. (Tav. IE.02)

CORRIDOI

Secondo quanto illustrato in precedenza, attraverso i corridoi verranno posate le canalizzazioni portacavi principali, in parte a vista ed in parte al di sopra del controsoffitto (ove presente).

I corridoi saranno equipaggiati dei seguenti componenti principali:

- ✓ Canalizzazione tipo a filo zincato nella parte sopra al controsoffitto
- ✓ Canale PVC a parete nelle parti a vista
- ✓ Corpi illuminanti ad incasso per controsoffitto
- ✓ Corpi illuminanti a sospensione dove non c'è controsoffittatura
- ✓ Sensori di presenza per comando accensioni luci di passaggio con tecnologia bus
- ✓ Prese di servizio 230 V 10/16 A bivalente.
- ✓ Illuminazione di emergenza (i corridoi sono le vie di esodo)
- ✓ Sensori volumetrici per antintrusione
- ✓ Sensori per rivelazione incendi con tecnologia ottica fumo/calore (vedere note di montaggio in seguito)
- ✓ Targhe evacuazione sistema rivelazione incendi
- ✓ Pulsanti per evacuazione locali.

L'illuminazione dei corridoi e degli ingressi, sarà realizzata mediante corpi illuminanti di tipo a LED lineari, composti a sistema (singolo o a fila continua) per installazione a sospensione o ad incasso a rasamento del controsoffitto in cartongesso. Sorgenti LED warm white 4000K; previsto con moduli rettilinei ed Angolo Luminoso, schermo opale emissione diretta.



Rendering simulazione corridoio con corpi illuminanti a sospensione.

L'altezza di montaggio dei corpi illuminanti sarà definita in funzione della quota attribuita al controsoffitto, per mantenere una visione lineare del sistema di illuminazione, indicativamente ad una quota di 3,10 m dal piano di calpestio.

INGRESSI

L'ingresso principale sarà dalla parte della scalone interno, l'atrio denominato "20" ha un soffitto a volta, l'illuminazione verrà eseguita mediante corpi illuminanti installati a parete equipaggiati con sorgente luminosa a LED 4000k a luce indiretta.



Rendering simulazione ingresso 20 illuminazione a cornice.

Corpo in lega di alluminio verniciata secondo le esigenze della D.L., schermo diffusore in policarbonato, STRIP LED 23 W/m con alimentatore elettronico stabilizzato 24 Vdc.

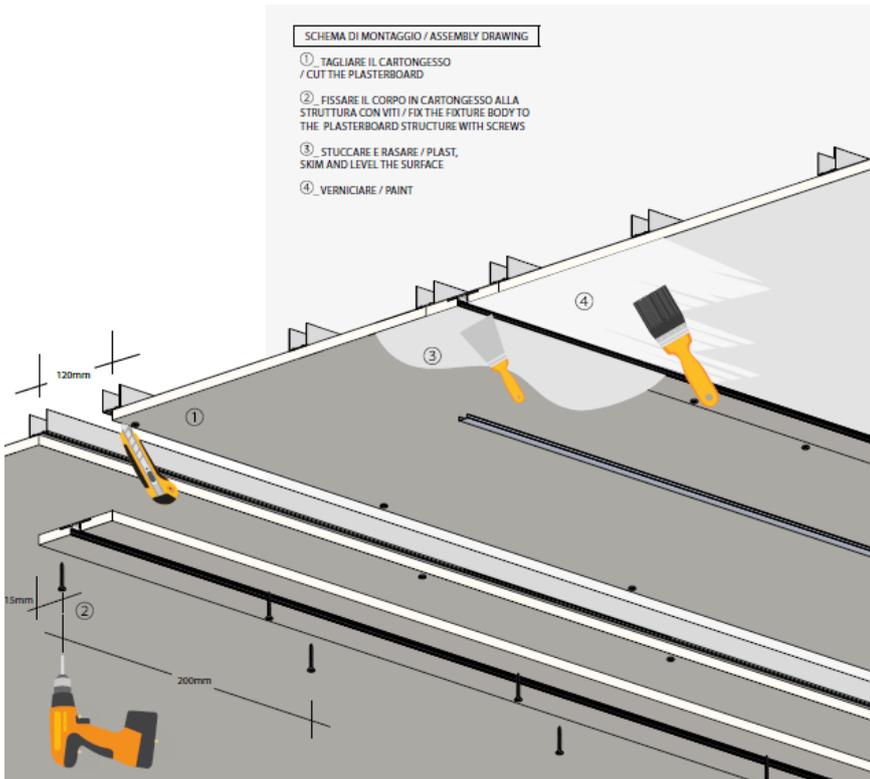
Il secondo ingresso accessibile dallo scalone interno denominato "23", verrà ribassato mediante un controsoffitto a velette necessario al passaggio degli impianti tecnologici.



Rendering simulazione ingresso 23 illuminazione incasso nel cartongesso.

Linee di luce LED di larghezza 16mm, per installazione ad incasso su cartongesso o da applicare su muratura, a parete o a soffitto, tagliabile in opera.

Corpo in cartongesso di spessore 12,5mm, da lastra standard, profilo dissipante in lega di alluminio anodizzata naturale, schermo di protezione in PMMA opale.



Esempio di montaggio delle linee di luce LED.

L'ingresso Nord-Ovest sarà illuminato come l'ingresso "23", in quanto il soffitto verrà costruito con una controsoffittatura per permettere il passaggio degli impianti tecnologici.



Rendering simulazione ingresso Nord-Ovest illuminazione incasso nel cartongesso.

In prossimità degli accessi troveranno collocazione i punti di inserimento dell'impianto di antintrusione ed i punti di comando del sistema di evacuazione ed allarme incendio.

SERVIZI

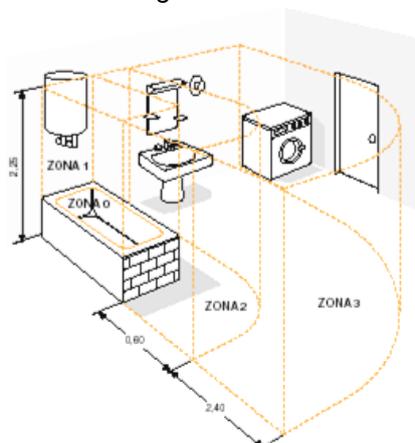
L'impianto elettrico nei servizi igienici che sono presenti al piano, saranno eseguiti in conformità con quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

In uno dei servizi si dovrà prevedere l'impianto di chiamata disabili, con ripetizione esterna dell'allarme ottico acustica tacitabile, secondo le necessità suggerite dalla D.L. in fase di esecuzione.

- Locali contenenti bagni o docce

CEI 64-8 settima edizione regola gli impianti realizzati all'interno di locali igienici contenenti vasche da bagno, docce o simili. Saranno realizzati secondo le prescrizioni di 701.32 e di 701.53. Si riporta di seguito alcune prescrizioni ed esempi applicativi della Norma per comodità di consultazione.

Esempio di individuazione delle zone in locali da bagno:



Verificare in ogni caso l'esistenza del Collegamento al morsetto di terra (PE) di:

a) Collegamenti equipotenziali delle seguenti tubazioni metalliche:

- tubazione acqua calda e fredda in ingresso e/o in uscita dal locale;
- tubazione gas in ingresso;
- tubazione termosifoni in ingresso e/ o uscita dal locale;
- tubazione metallica di scarico.

b) Conduttori equipotenziali e mezzi di connessione alle masse estranee realizzati come segue:

- Sezioni $2,5 \text{ mm}^2$ (4 mm^2 se non protette);
- Collari e morsetti idonei al buon collegamento;
- Ispezionabilità delle connessioni o possibilità di verifica strumentale delle idoneità.

c) Prese a spina ed apparecchi di comando e protezione:

- Ubicate fuori dalle zone 0 - 1 - 2;
- Protettiva interruttore differenziale con I_{dn} 30mA (anche nel centralino).

d) Apparecchi di illuminazione:

- Con grado di protezione minimo IP4x se ubicati nella zona 2 oppure SELV se ubicati nella zona 1.

e) Altri apparecchi:

- Grado di protezione IP21;
- Ubicazione fuori dalle zone 0 - 1 - 2 (a meno che non siano SELV);

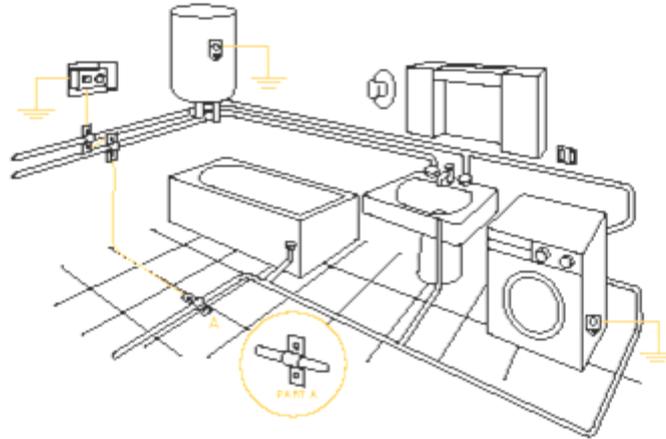
f) Scaldacqua elettrico:

- Marcatura CE a Norme CEI con Marchio Italiano di Qualità;
- Collegamento breve con cavo munito di guaina se ubicato nella zona 1.

g) Condutture:

- Cassette di derivazione fuori dalle zone 0 - 1 - 2;
- Linee in tubo protettivo di materiale isolante se incassate a profondità $< 5 \text{ cm}$.

Esempio dei collegamenti equipotenziali:



CEI 64-8:2012 PARTE 7: Ambienti ed applicazioni particolari

700.1 Introduzione

Le prescrizioni della Parte 7 integrano, modificano o sostituiscono le prescrizioni generali delle altre Parti della presente Norma.

I numeri che seguono il numero particolare di Sezione della Parte 7 sono, a meno che non sia diversamente specificato, quelli delle corrispondenti Parti, Capitoli, Sezioni od articoli della presente Norma.

L'assenza di riferimento ad un Capitolo, ad una Sezione o ad un articolo significa che si applicano le prescrizioni generali corrispondenti.

701. LOCALI CONTENENTI BAGNI O DOCCE

701.1 Campo di applicazione

Le prescrizioni particolari della presente Sezione si applicano alle vasche da bagno, ai piatti doccia ed alle loro Zone circostanti dove il rischio relativo ai contatti elettrici è aumentato dalla riduzione della resistenza del corpo e dal contatto del corpo con il potenziale di terra.

701.3 Caratteristiche generali

701.32 Classificazione delle Zone

Le prescrizioni della presente Sezione sono basate sulle dimensioni di quattro Zone (Figura 701A e Figura 701B):

- Zona 0: volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia;
- Zona 1: volume delimitato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno od al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, dalla superficie verticale posta a 0,6 m dal soffione della doccia; dal pavimento; e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del pavimento; se, tuttavia, il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15 m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;
- Zona 2: volume delimitato dalla superficie verticale della Zona 1; dalla superficie verticale situata a 0,60 m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
- Zona 3: volume delimitato dalla superficie verticale esterna della Zona 2; dalla superficie verticale situata a 2,40 m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento.

Le dimensioni sono misurate tenendo conto della presenza di pareti e di ripari fissi (Figura 701A b), d), ed f)).

.....

701.53 Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

Nella Zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella Zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. od a 30 V in c.c., e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2.

Nella Zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con

l'eccezione di:

- *interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. od a 30 V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2; e di*

- *prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.*

Nella Zona 3 prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante

- *separazione elettrica (art. 413.5), individualmente, o*

- *SELV (art. 411.1); o*

- *interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.*

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE RISCALDAMENTO

Nel progetto di recupero e ristrutturazione dell'edificio, è prevista l'installazione di un impianto centralizzato di climatizzazione e riscaldamento a pompa di calore, costituito da n. 2 unità esterne che saranno collocate sul terrazzo assieme alle unità di condizionamento e trattamento aria esistenti (*Tav. IE.02*).

Le linee di alimentazione saranno derivate dal quadro generale **QEGP2**, è previsto il montaggio di un punto di sezionamento locale per ogni unità da collocare in prossimità delle macchine, mediante un sezionatore in cassetta isolante da esterno con grado di protezione minimo IP55, per le operazioni di manutenzione.

Come indicato in precedenza, saranno installati negli uffici le unità interne del tipo a parete. L'alimentazione sarà predisposta mediante una serie di 4 linee comandate dal quadro generale **QEGP2**, per poterne gestire il comando centralizzato.

In alternativa, se i dispositivi di climatizzazione scelti ne saranno predisposti, si potranno interfacciare i comandi delle singole unità con il sistema di gestione "Building-automation" che sarà realizzato per la gestione degli ambienti.

Le unità interne dovranno essere sezionate localmente e singolarmente, con un interruttore bipolare in cassetta da posizionare in prossimità dell'unità, per permettere la piena operatività manutentiva senza dovere mettere fuori servizio tutte le unità della dorsale.

BUILDING AUTOMATION – IMPIANTO DOMOTICO

Ai fini della gestione dell'edificio sia dai punti di vista operativo che per migliorare l'efficiamento energetico dell'edificio, per la gestione delle aree di accesso comune quali i corridoi, gli ingressi ed i servizi, verrà predisposto un impianto di tipo domotico, basato su tecnologia KNX o similare. Per impianto domotico si intende che l'edificio venga dotato di una serie di automatismi elettronici integrati che, dialogando tra loro, rendono automatiche una serie di operazioni quotidiane che generalmente vengono gestite manualmente. L'impianto domotico, è finalizzato a semplificare, razionalizzare e migliorare la qualità della vita e l'applicazione in ambienti quali residenziali, uffici e di servizio, rende possibile risparmiare sui consumi energetici, migliorare il comfort e il benessere degli individui, aumentare la sicurezza degli ambienti ed aumentare la fruibilità dell'edificio.

Le funzionalità previste nel presente progetto sono di seguito riassunte:

- ✓ Controllo accensione luci nei corridoi e negli ingressi, mediante montaggio di sensori di presenza a soglia di luminosità regolabile, per permettere l'utilizzo delle luci comuni solamente in presenza di transito delle persone unitamente ad un ridotto livello di luminosità presente nel locale
- ✓ Controllo accensione luci nei servizi igienici
- ✓ Abilitazione manuale delle luci comuni in caso di malfunzionamento dei sensori, con possibilità di temporizzazione della durata dell'accensione
- ✓ Disattivazione generale delle luci negli uffici con sincronizzazione dei comandi di inserimento del sistema di antintrusione o di altre necessità suggerite dal committente, con la possibilità di potere reinserire localmente l'accensione dei singoli uffici.
- ✓ Raccolta e trasmissione di allarmi per scatto interruttori da trasmettere alla portineria o altro luogo presidiato.
- ✓ Possibilità di interfacciamento con i sistemi di allarme e climatizzazione per una gestione centralizzata dell'edificio.

Di seguito vengono descritti alcuni concetti funzionali dei sistemi domotici di building automation.

Concetto di bus

Nell'installazione elettrica tradizionale ogni funzione necessita di un proprio circuito ed ogni sistema di controllo richiede una rete separata. Con il sistema *instabus EIB* invece tutte le funzioni possono essere comandate, controllate, monitorate e segnalate su una linea comune, la linea bus. In questo modo la linea di potenza può essere portata solo e direttamente alle utenze elettriche.

Oltre al risparmio delle linee si hanno altri vantaggi: l'installazione in un edificio è di agevole realizzazione ed in seguito può essere ampliata e modificata senza problemi. In caso di modifiche nella destinazione d'uso degli ambienti oppure di una variazione nella ripartizione dello spazio, il sistema *instabus EIB* si adatta velocemente e senza problemi mediante una semplice riprogrammazione degli apparecchi bus senza necessità di intervenire fisicamente sui circuiti elettrici. La modifica dei parametri viene effettuata con l'ausilio di un personal computer collegato al sistema *instabus EIB* grazie al programma software ETS® (Eib Tool Software) che viene impiegato anche per la progettazione e la messa in servizio degli impianti EIB.

Configurazione e topologia

La più piccola configurazione del sistema *instabus EIB* è rappresentata da una linea: ad essa possono essere collegati fino a 64 apparecchi bus che permettono di gestire complessivamente sino a 256 indirizzi fisici diversi. Per piccoli impianti una linea bus può già essere sufficiente.

Se le esigenze aumentano si possono collegare fino a 15 linee bus tra loro mediante gli accoppiatori di linea ed una linea dorsale (nota come "linea principale"); ogni linea va alimentata separatamente mediante l'alimentatore *instabus EIB*. Nella configurazione così ottenuta ("campo") si possono collegare oltre 900 apparecchi.

Per le esigenze più elevate possono poi essere collegati fino a 15 campi ad una dorsale di livello più alto (la "linea di campo") mediante gli accoppiatori di campo. In questo caso l'impianto *instabus EIB* può superare i 10.000 apparecchi collegati. La linea di campo serve anche per il collegamento delle interfacce eventualmente presenti verso altri impianti *instabus EIB* od altri sistemi di automazione d'edificio.

Nonostante le notevoli dimensioni raggiungibili da un impianto *instabus EIB*, la logica del sistema resta assolutamente semplice; il sistema può essere programmato in modo che i telegrammi oltrepassino gli accoppiatori di linea o di campo solo se sono effettivamente destinati ad apparecchi installati in altre linee od in altri campi, contribuendo in questo modo a non sovraccaricare inutilmente il traffico di informazioni sulle linee bus.

instabus EIB permette una grande libertà in termini di topologie ammesse: filare, ad albero, a stella od una qualsiasi loro combinazione. Ogni linea può arrivare a misurare 1.000 m, comprese tutte le diramazioni; due apparecchi *instabus EIB* collegati alla stessa linea possono essere installati ad una distanza massima di 700 m fra loro mentre ogni apparecchio non deve distare più di 350 m dall'alimentatore della linea.

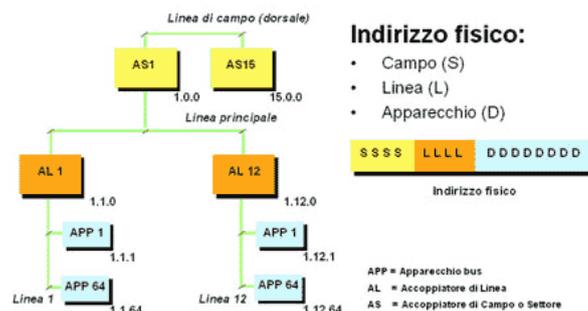
Indirizzamento

Nel sistema *instabus EIB* si distingue tra due tipi di indirizzo: l'indirizzo "fisico" e l'indirizzo "di gruppo".

Indirizzo fisico

Quando molti apparecchi vengono collegati "in rete", come nel caso di *instabus EIB*, nasce l'esigenza di poterli individuare singolarmente. Per questo motivo ogni apparecchio *instabus EIB* riceve, durante la messa in servizio dell'impianto, il cosiddetto "indirizzo fisico" grazie al quale può essere individuato in modo univoco; due apparecchi *instabus EIB* appartenenti allo stesso impianto non possono naturalmente avere lo stesso indirizzo fisico. L'indirizzo fisico è strutturato in modo da riflettere la disposizione topologica di un apparecchio: ad esempio 1.5.10 si riferisce all'apparecchio 10, collegato alla linea 5 del campo numero 1.

Indirizzamento fisico del componente



Indirizzo di gruppo

Nel funzionamento pratico del sistema *instabus EIB* il più delle volte c'è l'esigenza di inviare contemporaneamente lo stesso telegramma a più apparecchi. In questo caso non si utilizza l'indirizzo "fisico" ma il cosiddetto "indirizzo di gruppo". L'indirizzo di gruppo rappresenta un indirizzo di tipo logico che non rispecchia la disposizione topologica degli apparecchi nell'impianto bus ma le funzioni da essi svolte. In questo senso, contrariamente all'indirizzo fisico, più apparecchi bus possono avere lo stesso indirizzo di gruppo ed ad un singolo apparecchio bus possono essere assegnati diversi indirizzi di gruppo.

Tecnica di trasmissione

instabus EIB è un sistema di controllo degli edifici ad intelligenza distribuita, pilotato da eventi e con trasmissione dati seriale per le funzioni operative di controllo, monitoraggio e segnalazione. Tramite una linea di trasmissione comune, il bus, tutti gli apparecchi bus collegati possono scambiarsi informazioni. La trasmissione dati avviene in modo seriale secondo regole stabilite: il protocollo di trasmissione bus.

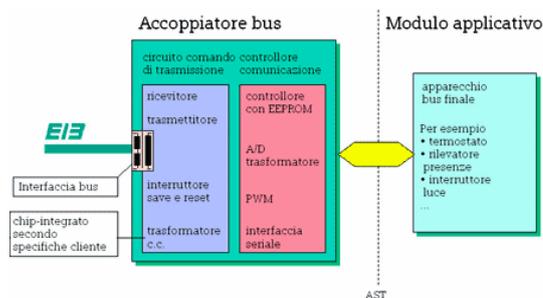
Le informazioni da trasmettere sono organizzate in "telegrammi" ed inviate sulla linea bus da un apparecchio (il "mittente") ad uno o più apparecchi (il/i "destinatario/i"). Ogni destinatario conferma la ricezione del telegramma; se ciò non avviene l'invio del telegramma può ripetuto (fino a tre volte). Se la ricezione del telegramma non viene confermata la procedura di invio viene interrotta e l'errore viene registrato nella memoria del trasmettitore. I telegrammi vengono modulati su tensione continua; uno zero logico viene trasmesso come impulso mentre l'assenza di impulsi viene interpretata come un uno logico.

Apparecchi bus

Ogni apparecchio *instabus EIB* è formato da un accoppiatore bus (BA) e da un apparecchio terminale specifico dell'applicazione (BE); le due parti si scambiano informazioni attraverso l'interfaccia utente (AST). L'accoppiatore bus riceve i telegrammi dalla linea bus, li decodifica ed effettua il comando/controllo dell'apparecchio terminale. Viceversa l'apparecchio terminale invia informazioni all'accoppiatore bus che provvede alla loro codifica ed al successivo invio sulla linea bus.

L'accoppiatore bus dispone di un microprocessore con una memoria non volatile ROM (Read Only Memory), una memoria volatile RAM (Random Access Memory) ed una memoria EEPROM volatile (Electrically Erasable Programmable ROM):

- nella memoria ROM è contenuto il software specifico di sistema che non può essere modificato dall'utente;
- nella memoria RAM il microprocessore memorizza le informazioni circa lo stato attuale dell'apparecchio bus;
- nella memoria EEPROM vengono memorizzati per mezzo del programma ETS® (Eib Tool Software) i parametri per la funzione da svolgere.



Dati tecnici

Dati di sistema

Cavo bus

Tipo cavo	YCYM 2 x 2 x 0,8 mm ² Una coppia di conduttori (rosso, nero) per trasmissione segnale e alimentazione Una coppia di conduttori (giallo, bianco) per applicazioni aggiuntive
-----------	--

(SELV)

YCYM 1 x 2 x 0,8 mm²

Una coppia di conduttori (rosso, nero) per trasmissione segnale e alimentazione

Disposizione cavo	Incassata, in superficie, sporgente
Lunghezza di una linea (diametro conduttore: 0,8 mm)	
Distanza fra due dispositivi bus	max 1000 m (incluse tutte le derivazioni)
Distanza tra un dispositivo bus e l'alimentatore (320 mA) / bobina	max 350 m
Distanza tra l'alimentatore (320 mA) e la bobina	devono essere montati l'uno accanto all'altro (sulla guida ad omega con striscia dati autoadesiva)
Apparecchi bus	
Numero dei campi	15 max
Numero di linee per campo	15 max
Numero di apparecchi bus per linea	64 max
Topologia	Configurazione filare, a stella, ad albero
Alimentazione	
Tensione di sistema	24 V DC (tensione di sicurezza SELV)
Alimentazione per linea	1 alimentatore (160, 320 oppure 640mA) con bobina di disaccoppiamento integrata
Alimentazione per linea in caso di elevato fabbisogno di corrente	2 alimentatori (max) a distanza minima di 200 m
Trasmissione	
Tecnica di trasmissione	Decentralizzata, pilotata da eventi, seriale, simmetrica
Velocità	9600 bit/s

Caratteristiche degli apparecchi *

Grado di protezione secondo EN 60 529	IP 20
Protezione	Bus: tensione di sicurezza SELV 24 Vdc
Classe di sovratensione	III
Tensione di isolamento nominale Ui	250 V
Grado di inquinamento	2
Requisiti EMC	Rispettati EN 50081-1 ed EN 50082-2 (grado di precisione 3), 50090-2.2, manuale EIB
Resistenza agli agenti atmosferici	EN 50090-2.2, manuale EIB
Condizioni di impiego	
Luoghi di impiego	Installazione fissa in ambienti chiusi, spazi asciutti, incasso in quadri di distribuzione
Temperatura ambiente durante il funzionamento	-5 ... +45 °C
Grado di umidità durante il funzionamento	max 93 %
Temperatura di stoccaggio	-40 ... +55 °C
Grado di umidità nello stoccaggio	max 93 %
Omologazione	Omologato EIB
Marcatura CE	Conformemente alla direttiva CE (edilizia abitativa e industriale), direttiva sulla bassa tensione

* se non diversamente indicato

Molteplici possibilità di controllo

Il sistema *instabus* EIB offre l'opportunità di combinare fra loro in modo coordinato molte possibilità di controllo come, ad esempio:

- locale
- centralizzato

- wireless (infrarosso)
- temporizzato
- in funzione della luminosità
- in funzione della temperatura
- in funzione della presenza
- in funzione del movimento

Nell'installazione tradizionale ognuna di queste possibilità richiede un circuito di controllo diverso ed un interfacciamento complicato con le restanti.

Nel sistema *instabus EIB* il funzionamento delle varie parti è coordinato in maniera "nativa", perché tutti gli apparecchi sono stati pensati per poter dialogare fra loro.

Konnex

Lo standard tecnologico EIB rappresenta ormai una realtà diffusa nel settore del controllo di edifici ad uso terziario e residenziale, con oltre 10.000 dispositivi espressione di 130 costruttori leader nel settore elettronico/impiantistico e con più di 12 milioni di nodi installati in tutto il mondo.

I costruttori, rappresentati a livello internazionale dall'associazione EIB Association e in Italia dalla corrispettiva associazione EIBA Italia, hanno contribuito al raggiungimento di una convergenza tecnologica con gli altri due standard presenti sul mercato europeo, BatiBus ed EHS, dando vita al protocollo KNX di cui EIB rappresenta sostanzialmente la base di riferimento.

Conseguentemente le tre associazioni europee, EIB Association (EIBA), Batibus Club international (BCI), European Home Systems Association (EHSA), sono confluite nell'Associazione Konnex, permettendo così un ampliamento notevole delle applicazioni nei settori della Home e Building Automation, tramite l'estensione della piattaforma tecnologica ad un più vasto mercato multi-vendor. Grazie alla tecnologia KNX, tutti gli operatori del settore e l'utente finale avranno a disposizione un'ampia gamma di prodotti commercializzati da oltre 200 costruttori aderenti oggi a Konnex Association, con la totale garanzia di interoperabilità delle soluzioni ed applicazioni.

Il secondo importante obiettivo raggiunto da Konnex Association è il rapporto di partnership con gli enti normativi europei che garantisce di fatto la totale uniformità del sistema KNX alle normative vigenti in materia.

Il logo EIB rimane sui prodotti certificati secondo lo standard EIB. I prodotti EIB che rispondono anche allo standard KNX possono riportare il doppio logo di certificazione sulle apparecchiature.

I nuovi prodotti KNX-EIB, certificati in accordo con lo standard KNX, potranno essere usati per ampliare gli impianti già realizzati con prodotti marchiati EIB, a garanzia della totale conformità del sistema EIB al nuovo standard unificato KNX. L'estensione dello standard EIB verso KNX accrescerà le opportunità degli operatori del settore e degli utenti finali, che potranno così disporre di uno spettro di componenti e soluzioni complete per l'automazione sia di edifici di grandi dimensioni che di complessi residenziali.

Per maggiori informazioni: www.konnex-knx.com oppure www.konnex.it

Glossario *instabus EIB*

Accoppiatore bus

Dispositivo che realizza il collegamento meccanico, elettrico ed informativo tra una linea bus ed un apparecchio terminale

Accoppiatore di campo

Apparecchio bus che collega una linea principale alla linea di campo (dorsale)

Accoppiatore di linea

Apparecchio bus per il collegamento di linee bus mediante una linea principale

Alimentatore bus

Apparecchio bus che genera la tensione di alimentazione 24 V DC necessaria agli apparecchi bus. Ogni linea bus necessita di un alimentatore bus

Apparecchio bus

Dispositivo bus (sensore od attuatore) costituito da un accoppiatore bus e da un apparecchio terminale

Apparecchio in esecuzione AP

Apparecchio *instabus EIB* per montaggio sporgente (ad es. a parete od a soffitto)

Apparecchio in esecuzione GE

Apparecchio *instabus EIB* per montaggio a scomparsa (ad es. in custodie o nel controsoffitto)

Apparecchio in esecuzione N

Apparecchio *instabus* EIB per montaggio su guida DIN secondo DIN EN 50022 – 35 x 7,5

Apparecchio in esecuzione UP

Apparecchio *instabus* EIB per montaggio incassato in scatole portapparecchi

Apparecchio terminale

Modulo applicativo specifico collegato alla linea bus mediante l'accoppiatore bus

AST

Interfaccia utente che mette in comunicazione l'accoppiatore bus e l'apparecchio terminale

Attuatore

Apparecchio bus che riceve un telegramma via bus da un sensore e lo traduce in un'azione

Banca Dati Prodotti

Insieme dei programmi applicativi per gli apparecchi *instabus* EIB

BCU

Acronimo di Bus Coupling Unit, vedi accoppiatore bus

Bus

Sistema di automazione ad intelligenza distribuita

Campo

Insieme di linee bus collegate mediante accoppiatori di linea

Cavo bus

Cavo ad 1 o 2 coppie di conduttori per la trasmissione agli apparecchi bus di alimentazione 24 V DC ed informazione sotto forma di telegrammi. E' indispensabile utilizzare un cavo EIB

CSMA/CA

Acronimo di Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance. E' il protocollo di accesso al bus EIB

Database prodotti

Informazioni necessarie per la progettazione e la messa in servizio di apparecchi bus

Domotica

Insieme delle funzioni di controllo dell'edificio in campo residenziale

EIB®

Acronimo di European Installation Bus, standard europeo per i sistemi bus. Marchio che contraddistingue i componenti bus a standard EIB

EIBA

Acronimo di European Installation Bus Association, consorzio europeo con sede a Bruxelles che riunisce le aziende aderenti allo standard EIB

EIS

Acronimo di EIB Interworking Standard, definizione degli oggetti di comunicazione necessari per il controllo degli edifici

ETS®

Acronimo di Engineering Tool Software, programma software per la progettazione, la messa in servizio e la diagnosi di un impianto bus EIB/KNX

Funzioni

Operazioni come commutazione, dimmerizzazione o richiamo di uno scenario

Guida DIN

Supporto di montaggio standardizzato secondo DIN EN 50022

iETS®

Tool software sviluppato dall'Associazione EIBA nel quadro dell'iniziativa ANubis™ per la connettività in internet ("IP").

Indirizzamento

Metodo per individuare univocamente un apparecchio bus in un impianto

Indirizzo destinazione

Indirizzo di gruppo di uno o più apparecchi bus destinati alla ricezione di un telegramma

Indirizzo di gruppo

Indirizzo comune a più attuatori che devono ricevere lo stesso telegramma ed al sensore che lo invia

Indirizzo fisico

Indirizzo (sequenza di byte) che identifica univocamente un apparecchio bus

Indirizzo sorgente

Indirizzo fisico dell'apparecchio bus che trasmette un telegramma

Ingresso binario

Apparecchio bus che dispone di uno o più ingressi per segnali impulsivi o di comando

KNX

Standard per i sistemi di Home and Building Automation definito dal processo di "Convergenza"

Konnex

Associazione nella quale sono confluite, per effetto del processo di "Convergenza", le Associazioni BCI (BatiBUS Club International), EHSA (European Home Systems Association) ed EIBA (European Installation Bus Association)

Linea bus

Sezione di impianto bus con al più 64 apparecchi bus in grado di funzionare autonomamente

Linea di campo (dorsale)

Linea bus alla quale sono collegati, attraverso accoppiatori di campo, i campi in cui è organizzato l'impianto bus. Mette in comunicazione i diversi campi dell'impianto

Linea principale

Linea bus alla quale sono collegate, attraverso accoppiatori di linea, altre linee bus. Linea bus collegata ad un accoppiatore di campo

Messa in servizio

Procedura nella quale, per mezzo del software ETS, viene effettuato il caricamento negli apparecchi *instabus EIB* dell'indirizzo fisico, degli indirizzi di gruppo e del programma applicativo

PDB

Acronimo di Product Data Base, vedi Banca Dati Prodotti

PROFIBUS DP

Bus di campo standard per una vasta serie di applicazioni nell'automazione industriale e di processo (DP = a periferia decentralizzata)

Programma applicativo

Programma software da caricare negli apparecchi *instabus EIB* mediante il software ETS per lo svolgimento di una specifica funzione

Protocollo

Procedura utilizzata dagli apparecchi bus per lo scambio di informazioni via bus

RF

Radio Frequency, mezzo trasmissivo dello standard EIB

SELV

Acronimo di Safety Extra Low Voltage, bassissima tensione di sicurezza

Sensore

Apparecchio bus che invia un telegramma via bus ad uno o più attuatori

Sistema decentralizzato

Sistema nel quale le funzioni sono controllate localmente dai singoli dispositivi bus senza necessità di un'unità centrale

Striscia dati

Circuito stampato dotato di binari metallici da applicare in modo autoadesivo sulla guida DIN per trasferire la tensione di alimentazione bus e l'informazione tra gli apparecchi bus in esecuzione modulare (N) installati su guida DIN

Telegramma

Informazione trasmessa da un apparecchio bus ad uno o più apparecchi bus

Trasmissione ad infrarossi

Trasmissione dati senza fili che utilizza lo spettro infrarosso di frequenze

TP

Twisted Pair, tipo di cavo a conduttori avvolti fra loro utilizzato nel sistema *instabus EIB* per il collegamento degli apparecchi bus

UM

Acronimo di Unità Modulare; unità di dimensione (larghezza) standardizzata degli apparecchi in esecuzione modulare (N) per montaggio su guida DIN (1 UM = 18 mm)

Uscita binaria

Apparecchio *instabus EIB* che dispone di una o più uscite (contatti di scambio) per il comando di utenze elettriche

Fonte Siemens Spa

Lo standard Konnex è diventato norma europea CENELEC.

E' ormai in fase avanzata e prossimo al completamento il processo di convergenza dello standard Konnex nella normativa europea CENELEC EN50090 "Home and Building Electronic Systems (HBES)", che consiste nella definizione di uno standard unico Europeo per l'automazione della casa e dell'edificio basato sullo standard Konnex.

In concreto ciò significa che tutti i sistemi e dispositivi certificati KNX (Konnex), e quindi anche quelli EIB, sono già conformi e compatibili con la normativa europea CENELEC EN50090.

Sono già norma europea tutte quelle parti dello standard Konnex che definiscono i seguenti livelli del modello ISO/OSI:

- livello "Applicazione" (Application Layer): **EN50090-3-1**
- livello di "Trasporto" (Transport Layer): **EN50090-3-1**
- livello "Rete" (Network Layer): **EN50090-3-1**
- livello "Collegamento Dati" (Data Link Layer): EN50090-3-1
- livello "Fisico" (Physical Layer)

- trasmissione su doppino: **EN50090-5-2**

- trasmissione su cavi di energia via onde convogliate: **prEN50090-5-1** (in votazione presso i comitati

nazionali (entro il 24/05/2004), poi diventerà norma EN)

E' già pianificata la proposta che verrà fatta al CENELEC affinché diventino norme europee anche le seguenti parti dello standard Konnex:

- livello "Fisico" (Physical Layer):
 - trasmissione IR (raggi Infra-Rossi)
 - trasmissione RF (Radio-Frequenza)

La serie EN50090, oltre a descrivere i livelli OSI/ISO, contiene anche altre norme, sempre derivate dallo standard Konnex, che definiscono il processo di certificazione dei dispositivi (Process Certification), le modalità di test del sistema (System Testing) e le procedure per la gestione della rete (Management Procedures), tutte di fondamentale importanza per garantire, oltre alla interoperabilità, anche l'interoperabilità tra i dispositivi di diversi costruttori.

Le norme CENELEC "Home and Building Electronic Systems (HBES) della serie EN50090 sono strutturate nelle seguenti parti:

- Parte 1: Struttura dello standard (Standardisation Standard)
- Parte 2: Descrizione del Sistema (System Overview)
- Parte 3: Aspetti della parte applicativa (Aspects of Application)
- Parte 4: Livelli indipendenti dal mezzo fisico di comunicazione (Media independent layers)
- Parte 5: Mezzi fisici di comunicazione e livelli da essi dipendenti (Media and media dependent layers)
- Parte 6: Descrizione delle interfacce verso altri sistemi (Interfaces)
- Parte 7: Gestione del Sistema (System Management)
- Parte 8: Conformità (Conformity)
- Parte 9: Requisiti Installativi (Installation Requirements)

Stato del processo di convergenza KONNEX nell'unico standard CENELEC per l'automazione della casa e dell'edificio.

Nella tabella che segue sono dettagliate tutte le norme EN50090 secondo le parti di appartenenza, e per ognuna sono riportati :

- la parte dello standard Konnex da cui è stata originata

- lo stato in cui si trova la norma nell'iter previsto dalle procedure CENELEC che è stato sintetizzato con un colore:
- colore VERDE: norme approvate definitivamente che sono già standard Europeo
- colore GIALLO: norme che si trovano nello stadio finale di approvazione
- colore GIALLO CHIARO: norme pianificate per le quali deve essere ancora avviato l'iter di approvazione CENELEC.

Specifiche di esecuzione impianto

La rete di comunicazione dovrà essere basata sullo standard Konnex (KNX) che per quanto riguarda il protocollo di comunicazione (7 livelli ISO/OSI) è rispondente alla norma EN 50090.

Dovrà essere ad intelligenza distribuita, pilotato da eventi e con trasmissione dati seriale per le funzioni operative di comando, attuazione, controllo, monitoraggio e segnalazione. Tramite una linea di trasmissione comune (il bus), tutti gli apparecchi bus collegati dovranno scambiarsi informazioni; la trasmissione dati dovrà avvenire in modo seriale secondo regole stabilite: il protocollo di trasmissione bus.

Le informazioni da trasmettere dovranno essere organizzate in "telegrammi" ed inviate sulla linea bus da un apparecchio (il "mittente") ad uno o più apparecchi (il/i "destinatario/i"). Ogni destinatario conferma la ricezione del telegramma; se ciò non avviene l'invio del telegramma può essere ripetuto (fino a tre volte). Se la ricezione del telegramma non viene confermata, la procedura di invio viene interrotta e l'errore viene registrato nella memoria del trasmettitore.

I telegrammi vengono modulati su tensione continua; uno zero logico viene trasmesso come impulso, mentre l'assenza di impulsi viene interpretata come un uno logico.

La più piccola configurazione del sistema KNX è rappresentata da una linea; ad essa possono essere collegati fino a 64 apparecchi bus senza fare uso di ripetitori di segnale, facendo uso di questi, in numero massimo di 3, è possibile collegare fino a 256 dispositivi.

Si potranno collegare fino a 15 linee bus tra loro mediante gli accoppiatori di linea ed una linea dorsale (nota come "linea principale"); ogni linea va alimentata separatamente mediante un alimentatore KNX, se nella linea vi sono ripetitori si dovrà utilizzare un alimentatore per alimentare ogni tratta che parte da un ripetitore. Nella configurazione così ottenuta ("campo"), si possono collegare oltre 3600 apparecchi.

Inoltre dovrà essere possibile collegare in rete KNX con una linea dorsale (backbone) fino a 15 campi.

Il sistema Bus Konnex dovrà permettere una grande libertà in termini di topologie ammesse: filare, ad albero, a stella, od una qualsiasi loro combinazione. Ogni linea può arrivare a misurare 1.000 m, comprese tutte le diramazioni; due apparecchi Konnex, collegati alla stessa linea, possono essere installati ad una distanza massima di 700 m fra loro, mentre ogni apparecchio non deve distare più di 350 m dall'alimentatore della linea.

Ogni apparecchio Konnex è formato da una parte di interfaccia al bus (accoppiatore) e da una parte specifica dell'applicazione.

L'interfaccia al bus riceve i telegrammi dalla linea bus, li decodifica e li passa alla parte applicativa dei dispositivi che provvede ad eseguirne il contenuto (ad esempio nel caso di comandi); viceversa la parte applicativa del dispositivo invia informazioni (ad esempio di stato) all'interfaccia bus che provvede alla loro codifica ed al successivo invio sulla linea bus.

L'interfaccia bus può disporre di un proprio microprocessore dedicato, in ogni caso deve essere realizzata in modo tale da non perdere i parametri e le informazioni impostate in fase di configurazione anche in caso di assenza di alimentazione.

In generale per soddisfare questo requisito vengono utilizzate una memoria non volatile ROM (Read Only Memory), una memoria volatile RAM (Random Access Memory) ed una memoria EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) (o di tipo FLASH) non volatile ma modificabile:

- nella memoria ROM è contenuto il software specifico di sistema che non può essere modificato dall'utente;
- nella memoria RAM, il microprocessore memorizza le informazioni circa lo stato attuale dell'apparecchio bus;
- nella memoria EEPROM vengono memorizzati i parametri per la funzione da svolgere (ad esempio facendo uso del programma di configurazione KNX ETS® (Engineering Tool Software).

Dispositivo per generare e controllare la tensione di sistema necessaria per una linea bus; il dispositivo può integrare una bobina di accoppiamento al bus oppure la bobina può essere esterna all'alimentatore.

La bobina integrata evita interferenze tra l'alimentazione ed i telegrammi circolanti sul bus; il tasto di reset integrato permette di riportare i componenti della linea alimentata al loro stato iniziale.

Tensione d'uscita: tensione di protezione SELV, 29 Vcc \pm 1Vcc.

Corrente d'uscita: sufficiente ad alimentare i dispositivi collegati al bus, l'alimentatore deve essere protetto contro il corto circuito.

3 LED per indicare: sovraccarico (rosso), stato di normale servizio (verde), stato di reset (rosso).

Dispositivo per il collegamento logico di linee bus o di campi funzionali. Il dispositivo separa galvanicamente linee bus o interi campi funzionali.

La separazione funzionale, indispensabile per ridurre il carico del bus, e quindi il "collasso", è realizzata filtrando opportunamente il flusso di dati; il dispositivo è parametrizzabile separatamente nelle due direzioni, in modo che venga consentito il transito di tutti i telegrammi o di nessuno, o solo di alcuni, secondo la tabella di filtraggio impostabile dal software di configurazione ETS. Inoltre, si può decidere se inviare telegrammi di ripetizione, nel caso in cui un telegramma inviato non sia stato riconosciuto

Il cavo da utilizzare per il sistema di controllo degli edifici Konnex deve essere marcato KNX (o EIB) e deve essere del tipo YCYM 1x2x0,8 mm² o YCYM 2x2x0,8 mm², composto rispettivamente da una coppia o due coppie di conduttori twistati; tensione di prova: 4 kV.

Può essere disposto adiacente al cavo energia fino a 400 V ed è indicato per montaggio sporgente o incassato, per la disposizione in tubi, in ambienti asciutti ed all'aperto, purché protetti dall'irraggiamento solare diretto.

Nel caso di una sola coppia il colore dei fili è rosso-nero, nel caso vi sia la seconda coppia il colore di questa è giallo-bianco

Dispositivo per il collegamento di un PC ad un sistema bus KNX, tramite un connettore a 9 poli Sub-D o connettore USB.

Il dispositivo può essere connesso in qualunque punto della rete Konnex.

Utilizzando software opportuni, consente la parametrizzazione, la diagnosi e la supervisione del sistema.

Ingresso binario per la lettura dello stato di contatti puliti (privi di potenziale); la tensione di lettura è fornita direttamente dal dispositivo (SELV). Lo stato del contatto è trasmesso mediante telegrammi sul bus KNX. Il numero di ingressi è specifico del dispositivo.

Questi dispositivi consentono di interfacciare in un impianto bus KNX tutti quei dispositivi tradizionali che forniscono informazioni mediante contatti puliti: sensori di allarme, interruttori e pulsanti, termostati ecc.

Lo stato degli ingressi viene mostrato nella parte frontale dell'apparecchio da LED, illuminati in corrispondenza della chiusura dei contatti.

In dipendenza dei diversi programmi applicativi, ogni canale può essere configurato in modo da realizzare funzioni diverse tutte controllabili attraverso l'interfaccia KNX: comando on/off, comando on/off monostabile, l'invio ciclico di telegrammi di stato, ecc.

La linea bus è collegata tramite morsetto bus.

Uscita binaria per la commutazione di contatti puliti (privi di potenziale). Il numero di contatti o di uscite comandabili è specifico del tipo di dispositivo.

Il controllo dei contatti viene fatto in modo completo attraverso il bus KNX.

Questi dispositivi possono essere utilizzati per connettere/disconnettere carichi elettrici.
La linea bus è collegata tramite morsetto bus

Fonte www.konnex.it

IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

E' prevista l'installazione di un impianto di rivelazione automatica di incendio, quale espansione della centrale già esistente attualmente a servizio degli uffici dell'ala nord, occupati dal personale tecnico del consorzio. Si potranno utilizzare due soluzioni tecniche differenti, o l'espansione della centrale esistente qualora ne avesse i requisiti da verificare prima dell'esecuzione dei lavori, oppure l'installazione di una nuova centrale da interfacciare con quella esistente mediante logica cablata.

In seguito alla verifica del carico d'incendio ed alla destinazione d'uso dei locali seppure non sia necessario l'uso del presidio, il committente ha espresso la volontà di procedere in tale direzione.

L'esecuzione dell'impianto, dovrà seguire le linee dettate dalle normative in vigore.

La norma principale che regola la realizzazione degli impianti automatici di rivelazione d'incendio e dei sistemi fissi manuali di segnalazione d'incendio è la UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio", norma di riferimento del settore e richiamata dal "Decreto impianti", DM 20 dicembre 2012.

La UNI 9795 è esaustiva e vincolante in merito alle tipologie di impianto, alla suddivisione in zone, al numero ed alla disposizione dei rivelatori, ed a quanto altro necessita sapere per progettare e mettere in opera un sistema di rilevazione incendi. Sicuramente se un impianto appartiene ad una delle categorie ad obbligo, è necessaria una rispondenza alle UNI 9795, sono in oltre da tenere in considerazione le norme UNI EN 54 "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio", le quali pur essendo rivolte ai costruttori dei dispositivi che compongono la rivelazione incendi, contengono indicazioni importanti.

L'elenco delle norme sui sistemi di rivelazione è il seguente:

- Norma UNI EN 54-1 "Introduzione";
- Norma UNI EN 54-2 "Centrale di controllo e segnalazione";
- Norma UNI EN 54-3 "Dispositivi sonori di allarme incendio";
- Norma UNI EN 54-4 "Apparecchiatura di alimentazione";
- Norma UNI EN 54-5 "Rivelatori di calore – Rivelatori puntiformi";
- Norma UNI EN 54-7 "Rivelatori di fumo – Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione";
- Norma UNI EN 54-10 "Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi";
- Norma UNI EN 54-11 "Punti di allarme manuale";
- Norma UNI EN 54-12 "Rivelatori di fumo – Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso";

Il sistema sarà costituito da una centrale di allarme programmabile a singolo loop, alimentata da idoneo gruppo soccorritore a batteria per garantire la continuità di servizio anche in assenza di alimentazione elettrica, la rivelazione sarà eseguita mediante sensori puntiformi da collocare negli uffici e nei corridoi secondo le indicazioni della norma tecnica UNI 9795.

CRITERI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

Dovranno essere siglate con opportune targhette adesive tutti i moduli di acquisizione/comando posti in campo. La sigla dovrà essere la medesima riportata sugli schemi planimetrici ed utilizzata per la programmazione della centrale. Tutti i sensori di fumo (sia a canale che ordinari) ed i sensori di calore che non sono visibili perché all'interno del controsoffitto o perché entro locali normalmente chiusi a chiave devono essere dotati di apposita specola luminosa per la ripetizione dell'allarme del sensore stesso.

Tale specola sarà posta immediatamente sotto il sensore posto nel controsoffitto in modo che sia facilmente individuabile. Nel caso dei sensori entro locali chiusi a chiave tale specola sarà posta sulla porta.

La posizione dei sensori di fumo dovrà essere tale da risultare interessata dall'eventuale fumo che si sprigiona nel locale pertanto nel caso vi siano impianti di trattamento aria i sensori dovranno essere posti lontano dalle bocchette di immissione aria e possibilmente vicino alla bocchette di ripresa dell'aria (30-40cm), comunque la posizione dovrà essere valutata attentamente in funzione delle reali condizioni di posa in modo da garantirne sempre il funzionamento ottimale.

La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non deve essere minore di 0,5m, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1m oppure sia posizionato nelle vicinanze di una bocchetta di aspirazione aria. Tutte le giunzioni saranno effettuate su morsetti dei vari dispositivi al fine di ridurre al minimo i punti critici e facilitare le eventuali operazioni di ricerca guasti.

INSTALLAZIONE DEI RILEVATORI TERMICI

- Dovranno essere installati in ambienti dove la temperatura, ed eventuali suoi rapidi innalzamenti dovuti a normali condizioni di esercizio, non sia tale da generare allarmi impropri;

- La distanza tra i rivelatori termici e le pareti del locale sorvegliato non deve essere inferiore a 0,5 m, ameno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 m.

- Devono inoltre esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e le superfici laterali di travi e simili, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi come condotte di ventilazione o simili, se lo spazio compreso tra il soffitto e queste strutture sia minore di 15 cm.

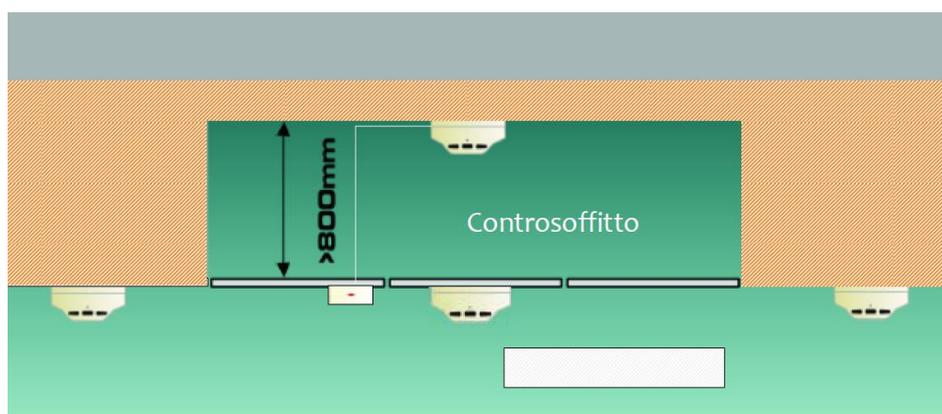
- I rivelatori devono essere sempre installati direttamente sotto il soffitto del locale. Il numero dei rivelatori dovrà essere eventualmente adeguato in fase esecutiva alla normativa UNI 9795 in caso di difformità della dimensione o della operatività dei locali rispetto al progetto iniziale.

INSTALLAZIONE DEI RILEVATORI DI FUMO

- Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo (es : cucine, stierie, fumi di lavorazioni industriali). In questi casi occorrerà installare rivelatori con un diverso principio di rivelazione.

- Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec., o saltuariamente superiore a 5 m/sec. Non installarli in prossimità di aperture di aerazione naturale o in prossimità di bocchette di ventilazione in quanto potrebbero provocare allarmi impropri.

- La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non deve essere inferiore a 0,5 m, a meno che siano installati in corridoi o cunicoli di larghezza minore di 1 m.
- L'altezza max. dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non deve essere maggiore di 12m.
- Nei locali di altezza maggiore adibiti a magazzino con scaffali, possono essere utilizzati a soffitto, intervallati da rivelatori ad altezze inferiori.
- Nei locali in cui, per le loro caratteristiche costruttive, il fumo possa stratificarsi ad una distanza più bassa rispetto al soffitto, i rivelatori devono essere posti ad altezze alternate su 2 livelli.
- Nei locali o controsoffitti interessati da elevata circolazione d'aria superiore a quella di normali impianti di aerazione d'ambiente (CED, sale quadri, ecc.) Il numero di rivelatori di fumo deve essere incrementato come da normativa UNI9795 con un moltiplicatore 2 o 3 (con riferimento al calcolo effettuato in base alla normativa)
- Devono inoltre esserci almeno 0,5 m tra i rivelatori e le superfici laterali di travi e simili, posti al disotto del soffitto, oppure di elementi sospesi come condotte di ventilazione o simili, se lo spazio compreso tra il soffitto e queste strutture sia minore di 15 cm.
- I rivelatori devono essere sempre installati direttamente sotto il soffitto del locale.
- Il numero dei rivelatori dovrà essere eventualmente adeguato in fase esecutiva alla normativa UNI 9795 in caso di difformità della dimensione o della operatività dei locali rispetto al progetto iniziale.

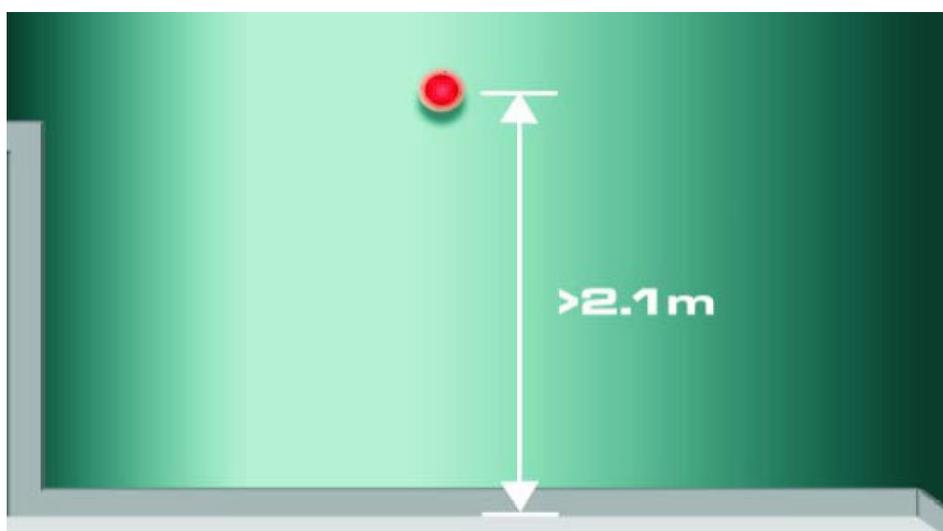


INSTALLAZIONE DEI PULSANTI MANUALI

- In ciascuna zona devono essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 30 m, e comunque presso le vie di fuga. I pulsanti saranno installati ad una altezza di 1/1,40 m.

INSTALLAZIONE DELLE SEGNALAZIONI ACUSTICHE E TARGHE LUMINOSE

- Le segnalazioni sonore devono avere un livello acustico minimo di 65dB(A) oppure 5dB(A) al di sopra del rumore ambientale (nel caso questo duri almeno 30 sec.) e deve avere una frequenza tra 500 Hz. and 1000Hz.
- La nuova Norma UNI 9795:2010 ha messo in evidenza la necessità di garantire un adeguato ed efficace sistema di segnalazione sia acustica che luminosa. Il BS5839-1 fornisce in questo caso anche un'utile indicazione sul posizionamento degli Avvisatori Luminosi, per far sì che siano effettivamente visibili. La quota minima di installazione deve essere superiore ai 2,1 m dal piano di calpestio.



CAVI IMPIANTO DI ALLARME

Tutti i cavi dell'Impianto Antincendio ed in particolare quelli destinati al comando degli Avvisatori di Allarme devono essere Resistenti al Fuoco per almeno 30 min. secondo CEI EN 50200 e di tipo LSZH.

IMPIANTO DI ANTINTRUSIONE

Al fine di salvaguardare la sicurezza degli ambienti nei periodi in cui i locali non sono presidiati, è previsto il montaggio di un sistema di allarme antintrusione, con centrale programmabile a zone inseribile a mezzo di tastiera a codice.

Saranno controllati gli ambienti comuni quali ingressi e corridoi mediante rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, l'impianto sarà corredato di alimentatori a batteria per il funzionamento anche in mancanza di tensione di rete, sirena autoalimentata predisposizione alla chiamata su combinatore telefonico del servizio di vigilanza.

Le norme per l'esecuzione dell'impianto sono quelle sotto riportate, in particolare quanto previsto dalla norma CEI 79-3 del 2012.

EN 50130 – Requisiti generali

EN 50131 - Sistemi di allarme intrusione e rapina;

EN 50132 - Sistemi di sorveglianza CCTV;

EN 50133 - Sistemi di controllo d'accesso;

EN 50134 - Sistemi di allarme sociali;

EN 50136 - Sistemi ed apparati di trasmissione allarmi;

EN 50137 - Sistemi di allarme combinati o integrati.

Impianti antintrusione, antifurto - Norme CEI

CEI 79-2 - Norme particolari per le apparecchiature

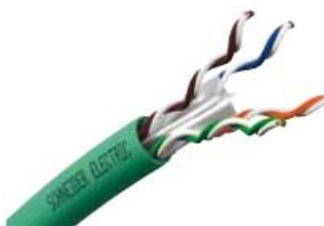
CEI 79-3 – Norme particolari per gli impianti

IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA

Per il collegamento delle postazioni di lavoro che andranno ad occupare gli uffici, verrà realizzato un impianto di trasmissione dati e fonia del tipo a "cablaggio strutturato", che prenderà origine dal locale tecnico. La rete costituisce il mezzo di comunicazione per l'intera infrastruttura.

In apposito armadio dati, verranno collocati i componenti necessari alla realizzazione della rete, saranno intestati tutti i cavi di trasmissione del segnale dati tipologia UTP Cat. 6, in conformità alle normative EN 50173 e ISO/IEC 11801, e destinati alle postazioni di lavoro degli uffici.

I cavi per la trasmissione dati sono costituiti da quattro coppie disposte all'interno di una guaina con una particolare geometria necessaria per ridurre i problemi di attenuazione e diafonia. Questa geometria consiste nell'intreccio delle singole coppie di conduttori identificate da colori standardizzati.



La connessione lato armadio dati, sarà realizzata su appositi pannelli di permutazione che permette di rendere il cablaggio più ordinato e riconfigurabile, composto da connettori con standard RJ45.



Le prese dati collocate nelle postazioni di lavoro degli uffici, saranno anch'esse appartenenti allo standard RJ45 destinate alla realizzazione di impianti di cablaggio strutturato per la trasmissione di segnali Voce, Dati e Immagini (VDI) con portate fino a 1 Gbit/s.



La rete di comunicazione dati verrà derivata a partire dall'armadio esistente più vicino o al CED, per questa estensione, è previsto il montaggio di un cavo in fibra ottica.

La FO è un mezzo di trasmissione che permette di utilizzare una maggiore ampiezza di banda rispetto ai cavi in rame. I cavi in fibra ottica hanno diversi vantaggi rispetto a quelli in rame: totale resistenza contro le interferenze elettromagnetiche, elevata capacità di trasmissione, bassa attenuazione e dimensione dei cavi molto ridotta (10 volte più piccoli rispetto ai cavi in rame). Le soluzione scelta è di un cavo multimodale 50/125µm da 6 fibre, per il quale dovrà essere fornita anche la regolare certificazione.

La scelta degli apparati attivi quali switch di rete, media converter per la trasformazione del segnale da rame ad ottico, avverrà a fine attività da parte del committente in funzione delle necessità operative ed in conformità con lo standard aziendale non fanno parte dello scopo di fornitura.

Per quanto riguarda la distribuzione delle linee di fonia/telefoniche, è prevista la posa di un cavo a 51 coppie tipo telefonico, per interconnettere l'attuale centralino esistente con l'armadio dati. Attraverso la predisposizione degli appositi patch-panel i segnali verranno smistati nei cavi del cablaggio strutturato fino alle postazioni che dovranno essere dotate di apparati telefonici per il personale del consorzio.

Gli apparati telefonici non fanno parte dello scopo di fornitura in quanto è possibile il recupero degli stessi dalle postazioni oggetto di trasferimento interno a cura del committente.

DISTRIBUZIONE DI CONTINUITA' UPS

E' previsto il montaggio un gruppo di continuità UPS di potenza 30 kVA autonomia 30 min. con dispositivo di by-pass, per l'alimentazione degli apparati elettronici quali personal computer, apparati di rete, centrali di allarme, per garantire la continuità di servizio anche in caso di una temporanea assenza della rete elettrica di alimentazione.

Il gruppo di continuità verrà collocato nel locale tecnico, il quale dovrà essere adeguatamente ventilato per garantirne il funzionamento con i ricambi d'aria necessarie e le temperature ottimali previste dalla scheda tecnica del dispositivo scelto.

L'alimentazione verrà derivata dal quadro di distribuzione **QEGP2**, il quale conterrà anche la sezione di distribuzione delle utenze in continuità, che dovranno essere adeguatamente separate ed identificate, in quanto possono restare in tensione anche con interruttore generale del quadro aperto (OFF).

Corrispondenza Normativa

*EN 62040-1 (certificato da TÜV SÜD), EN 60950-1 - Sicurezza
IEC/EN 62040-2 (2a edizione), AS 62040.2 - Prestazioni
VFI-SS-111 - IEC/EN 62040-3, AS 62040.3 - EMC*

DISPOSIZIONI GENERALI

SEZIONAMENTO E COMANDO

Tutti i circuiti saranno sezionabili per poter effettuare la manutenzione elettrica. La manovra potrà essere effettuata sotto carico (sezionatori sotto carico). Il sezionamento viene effettuato su tutti i conduttori attivi (neutro compreso) mentre non sarà installato alcun sezionamento sul conduttore di terra. Non sono previsti fusibili sul neutro. L'interruzione per manutenzione non elettrica viene assicurata dai medesimi dispositivi per l'interruzione per manutenzione elettrica.

CONDUTTURE

Nella scelta e nella messa in opera delle condutture devono essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, ai loro supporti e/o involucri di protezione.

I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con la Tab. E500/1.

Tab. E500/1 - Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione del tipo di posa

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

Legenda :

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

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate:

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

- immersa;
- aerea.

Quanto sopra ha validità generale.

CAVI

Si definisce cavo l'insieme dei conduttori, degli isolanti, delle guaine e delle armature di protezione o di schermatura specificamente costruito per convogliare la corrente sia ai fini del trasporto dell'energia che di trasmissione di segnali.

I cavi in uso negli impianti elettrici utilizzatori in BT sono caratterizzati fondamentalmente dalla tensione nominale, dal materiale isolante, dalla guaina protettiva, dalla flessibilità, dal numero delle anime e dalla sezione del conduttore di ciascuna anima.

La tensione nominale adeguata a tensioni di esercizio di 230/400 V è $U_0/U = 300/500$ V per cavi a posa fissa.

Per sistemi di posa meno impegnativi (monofase 230 V) può essere sufficiente la tensione nominale $U_0/U = 300/300$ V (U_0 valore efficace della tensione tra uno qualsiasi dei conduttori e la terra; U valore efficace della tensione tra due conduttori di un cavo multipolare o di un sistema con cavi unipolari).

Per posa fissa in ambienti speciali o per posa interrata occorrono tensioni nominali più elevate ($U_0/U = 450/750$ V oppure 0,6/1 kV).

La portata di un cavo dipende dalla sezione, dal tipo di conduttore e dall'isolante, ma anche dalla temperatura ambientale e dalle condizioni di posa. Allo scopo, sono predisposte le tabelle che seguono, dedotte dalla Norma CEI-UNEL 3504/1 (fascicolo 3516).

Che permettono di calcolare, in determinate condizioni di posa e ambientali:

- la corrente massima I_Z che il cavo può sopportare ininterrottamente data la sua sezione S ;
- la sezione minima del cavo, data la corrente massima ammissibile I_Z .

$$I_Z = I_0 \cdot K_1 \cdot K_2$$

dove:

I_0 = portata ordinaria in aria a 30°C

K_1 = fattore di temperatura

K_2 = fattore di posa.

TIPI DI CAVO

Per la realizzazione dei circuiti di energia e di illuminazione e distribuzione FM, verranno adottati i seguenti tipi di cavo:

Per posa all'interno e all'esterno (anche interrato)

FG7R 0,6/1 kV

Per posa solo all'interno :

FG7R 0,6/1 kV

FROR 450/750 V

FTG100M1 0,6/1 kV

N07V-K

I cavi scelti sono del tipo non propagante l'incendio, rispondenti alla Norma CEI 20-22 e in via preferenziale quei tipi di cavi a contenuta emissione di gas corrosivi.

Nel caso che la realizzazione dell'impianto dovesse avvenire oltre i termini previsti dall'entrata in vigore delle nuove normative sui materiali da costruzione, andrà tenuta in considerazione la direttiva UE 305/11 (Regolamento Prodotti da costruzione) che classifica le nuove tipologie di cavi in relazione ai requisiti di comportamento al fuoco. Di seguito si riporta l'estratto normativo che descrive le caratteristiche e le sigle di codifica dei cavi.

Il Regolamento Prodotti da Costruzione riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, ecc.). La Commissione Europea, all'interno delle caratteristiche considerate rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni (7 requisiti), ha deciso di considerare per i cavi la Reazione e la Resistenza al Fuoco, riconoscendo l'importanza del loro comportamento ed il loro ruolo in caso di incendio. Anche il rilascio di sostanze nocive e tra le prestazioni ritenute rilevanti per i cavi, nonostante al momento non siano stati stabiliti livelli minimi prestazionali in quanto i*

cavi nel loro normale utilizzo non rilasciano sostanze nocive. Tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati, di qualsiasi livello di tensione e con conduttori metallici o fibra ottica, dovranno essere classificati in base alle classi del relativo ambiente di installazione.

Criteri di classificazione

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice “ca” (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti. Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma. Oltre a questa classificazione principale, le autorità europee hanno regolamentato anche l’uso dei seguenti parametri aggiuntivi:

- a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3
- s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3
- d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l’incendio. Varia da d0 a d2.

Rimangono esclusi al momento dalla classificazione di comportamento al fuoco i cavi Resistenti al Fuoco in quanto le norme per questa gamma di prodotti sono ancora in fase di elaborazione. È compito degli Stati Membri definire la classe di reazione al fuoco relativa all’ambiente di installazione.

Norma CEI UNEL 35016

Il Comitato Elettrotecnico Italiano ha emesso, in data 1° settembre 2016, la Norma CEI UNEL 35016 che fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell’attuale versione della Norma CEI 64-8.

CLASSE	REQUISITI PRINCIPALI		REQUISITI AGGIUNTIVI			LUOGHI	LIVELLO DI RISCHIO
	PROVE AL FUOCO (1)	FUMO (2)	GOCCIE (3)	ACIDITÀ (4)			
B2ca - s1a, d1, a1	B2ca FS<=1,5m THR 1200s <= 15 MJ Picco HRR <= 30 kW FIGRA <=150 Ws ⁻¹ H<=425mm	TSP1200s <= 50 m ² picco SPR <= 0,25 m ² /s trasmissanza >= 80 %	assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	conduttività< 2,5 µs/mm e pH> 4,3	a1	Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane In tutto o in parte sotterranee Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m	ALTO
Cca - s1b, d1, a1	Cca FS<=2,0m THR 1200s <= 30 MJ Picco HRR <= 60 kW FIGRA <=300 Ws ⁻¹ H<=425mm	TSP1200s <= 50 m ² picco SPR <= 0,25 m ² /s trasmissanza >=60 % <=80 %	assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	conduttività< 2,5 µs/mm e pH> 4,3	a1	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi albergo, residenze turistico - alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie, con oltre 25 posti-letto; Strutture turistico-ricettive nell’aria aperta (campeggi, villaggi-turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone. Scuole di ogni ordine, grado e tipo; collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all’ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre. Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m	MEDIO
Cca - s3, d1, a3	Cca FS<=2,0m THR 1200s <= 30 MJ Picco HRR <= 60 kW FIGRA <=300 Ws ⁻¹ H<=425mm	no s1 o s2	assenza di gocce/ particelle ardenti persistenti oltre i 10 s entro 1200 s	no a1 o a2	a3	Altre attività: Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d’attesa, bar, ristorante, studio medico.	BASSO (*)
Eca	Eca H<=425mm	Non richiesti	Non richiesti	Non richiesti	-	Altre attività: Installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose	BASSO (**)

Cavo unipolare

FS17 450/750V

CPR Cca-s3,d1,a3



Cavo unipolare e multipolare

FG16M16 / FG16OM16 0,6/1 kV

CPR Cca-s1b,d1,a1



Cavo unipolare e multipolare FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV CPR Cca-s3,d1,a3



Qual ora le attività di installazione fossero già in corso d'opera e le autorizzazioni e permessi di costruire fossero rilasciati o fosse avvenuto il deposito delle pratiche entro la data ultima di entrata in vigore della nuova normativa presso gli uffici competenti, sarà facoltà dell'impresa decidere quale tipologia di materiali utilizzare, essendo valido il principio giuridico per il quale si applica la norma tecnica vigente al momento della presentazione delle istanze dei titoli autorizzativi e/o dei progetti redatti o di inizio dei lavori di cui in ogni caso si possa avere data certa, antecedente al 1° luglio 2017, i relativi impianti possono essere realizzati e/o completati in conformità alle norme tecniche vigenti prima della data di validità della Variante 4 CEI 64-8. Sarà facoltà dell'impresa esecutrice definire la scelta dei materiali.

Sarà facoltà dell'installatore decidere quale tipologia di materiali utilizzare, previo accordo con la D.L. e relativa verifica tecnica su protezioni, portate e coordinamento.

TUBI PROTETTIVI, CANALI, CASSETTE E CONNESSIONI

Possono essere utilizzati tubi protettivi rigidi o flessibili di materiale isolante sono del tipo pesante per quelli installati a vista, mentre possono essere del tipo leggero quei tubi posati sottotraccia a parete e a soffitto. La loro installazione sarà tale da permettere che l'intero impianto possa essere completamente sfilabile.

Per gli impianti a bordo macchina è previsto l'uso di tubazioni metalliche per garantire una elevata resistenza meccanica agli urti.

Le canalizzazioni portativi saranno di tipo in metallo a passerella a filo, corredate di separatore metallico per attuare la suddivisione dei cavi di energia da quelli di segnale.

Le cassette di derivazione saranno separate in funzione del tipo di cavi in transito e dimensione idonea a raccogliere i cavi e le loro eventuali giunzioni. Saranno del tipo con coperchio fissato con viti.

Le connessioni (giunzioni e derivazioni) saranno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite, e realizzate all'interno di cassette di derivazione aventi grado di protezione minimo IP-2X. Durante l'esecuzione della connessione è vietato ridurre la sezione dei conduttori e lasciare parti conduttrici scoperte. Non sono permesse connessioni nei tubi nei canali e all'interno delle scatole porta-frutto.

QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dell'impianto saranno rispondenti alle Norme CEI EN61439 e CEI EN60204 e CEI 23-51. Avranno grado di protezione minimo IP4X ed in essi sarà particolarmente rispettata la separazione fra tensione di rete e bassissima tensione.

Il costruttore dovrà corredare i quadri d'apposita targa identificativa e documentazione di collaudo attestante la conformità alle citate norme del prodotto.

Nel caso particolare oggetto del presente progetto avremo:

- QEGP2 Quadro distribuzione generale uffici (Tav. IE.04)
- Centralino tipico uffici (Allegato 3)

Ogni quadro avrà dimensioni che permettano una scorta almeno pari al 30% in spazio utile, sia per le apparecchiature fronte quadro sia per le morsettiere.

All'interno del quadro generale sarà realizzato un collettore di terra con barra di rame per la connessione dei conduttori PE (EQP).

All'interno dei centralini degli uffici saranno predisposti dei collettori di terra PE tramite il montaggio di morsetti o barra in rame o in alternativa mediante l'impiego di apposite morsettiere contrassegnate dal colore giallo/verde o dal relativo simbolo.

Le morsettiere saranno opportunamente numerate per tutte le linee in partenza e in arrivo, i conduttori di cablaggio interno del tipo unipolare non propaganti l'incendio ed opportunamente numerati.

Il grado di protezione a quadri aperti, ha un valore minimo di IP2X sulle parti in tensione.

L'apertura dei quadri sarà possibile solamente mediante l'uso di chiave o di apposito attrezzo. L'accesso sarà consentito solamente a personale addestrato e qualificato.

I centralini degli uffici potranno essere realizzati privi di morsettiere per contenere le dimensioni dell'involucro.

La Norma **CEI EN 60204-1 (CEI 44-5** “*Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine*”) stabilisce che l'identificazione dei conduttori mediante colori non è indispensabile, è ammesso in alternativa utilizzare altri metodi di designazione come ad esempio collari siglati o colorati. Se l'identificazione avviene tramite colori possono essere usati i seguenti colori: nero, marrone, rosso, arancio, giallo, verde, blu, viola, grigio, bianco, rosa, turchese. In questo caso il colore deve essere esteso a tutta la lunghezza del conduttore mediante la colorazione dell'isolante o con segnali dello stesso colore.

Il colore blu chiaro deve essere utilizzato per il neutro mentre i colori verde e giallo non devono essere utilizzati dove si presenta la possibilità di confusione con la combinazione giallo-verde. Il bicolore giallo-verde deve essere destinato esclusivamente ai collegamenti equipotenziali e di protezione. Non è comunque tassativa (come invece accade negli impianti utilizzatori) l'individuazione con questi colori essendo possibile adottare per l'identificazione altri metodi come ad esempio un collare chiaramente visibile in ogni punto di collegamento con il segno grafico  per il conduttore di protezione oppure  per il neutro.

Gli altri conduttori possono essere **identificati** indifferentemente: mediante **colore** (colorazione completa o con una o più bande), **numeri**, **caratteri alfanumerici**, o con una **combinazione di colori e numeri o caratteri alfanumerici** (i numeri devono essere in caratteri arabi, mentre le lettere, sia maiuscole che minuscole, devono essere in carattere romano).

Se la codifica è ottenuta per mezzo di colori è consigliabile utilizzare:

- il nero per i circuiti di potenza in AC e DC;
- il rosso per circuiti di comando in AC;
- il blu per circuiti di comando in DC (quando non c'è il rischio di confusione con il neutro);
- l'arancio per i circuiti di comando e di interblocco alimentati da una sorgente di potenza esterna.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

La protezione contro i contatti diretti è del tipo totale con isolamento delle parti attive e con involucri o barriere sulle parti attive entro il quadro in modo da assicurare almeno un grado di protezione IP2X a portella aperta. A portella chiusa sarà garantito un grado di protezione IP4X. Non risulta possibile l'accessibilità ai quadri e alle scatole di derivazione in presenza di tensione se non mediante uso di attrezzi. Il sistema di protezione adottato per il circuito di potenza per la protezione contro i contatti indiretti è del tipo con interruzione automatica del circuito coordinata con interruttori differenziali ad alta sensibilità (30mA) su tutti i circuiti terminali di utenza delle utenze a spina.

PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO ED IL CORTO CIRCUITO

I conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce sovracorrente (sovraccarico o corto circuito).

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti può essere assicurata sia in modo separato, con dispositivi distinti, sia in modo unico con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni. In ogni caso essi devono essere tra loro coordinati.

Per assicurare la protezione il dispositivo deve:

- interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo, nel secondo caso, tutte le correnti di corto circuito che si presentano in un punto qualsiasi del circuito, prima che esse provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;
- essere installato in generale all'origine di ogni circuito e di tutte le derivazioni aventi portate differenti (diverse sezioni dei conduttori, diverse condizioni di posa e ambientali, nonché un diverso tipo di isolamento del conduttore).

Per quanto concerne il sovraccarico:

- il dispositivo può essere installato lungo il percorso della condotta invece che all'origine purché questa non attraversi luoghi con pericolo di incendio ed esplosione, né vi siano su di essa derivazioni né prese a spina poste a monte del dispositivo di protezione stesso;
- per assicurare la protezione, le caratteristiche del dispositivo devono essere coordinate con quelle del conduttore, cioè devono essere soddisfatte le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata del cavo a regime permanente

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili la I_n è la corrente regolata scelta)

I_f = - per gli interruttori: corrente che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite
- per i fusibili gG: corrente di fusione entro un tempo convenzionale

Per quanto concerne la protezione contro il corto circuito, il dispositivo di protezione:

- può essere installato lungo la conduttura ad una distanza dall'origine non superiore a 3 m, purché questo tratto sia rinforzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;
- non deve essere posto vicino a materiale combustibile o in luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre per assicurare la protezione deve soddisfare le due seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato.

E' ammesso tuttavia (Norma CEI 64-8, art. 434.3.1) l'impiego di un dispositivo di protezione con un potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione (protezione di sostegno). In questo caso l'energia specifica ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo a monte non deve superare quella che può essere ammessa senza danni dal dispositivo o dalle condutture situate a valle;

- deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa ossia deve essere verificata, qualunque sia il punto della conduttura interessata al corto circuito, la condizione:

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

Per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti in condizioni di servizio ordinario un conduttore alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula (derivata dalla precedente):

$$\sqrt{t} = \frac{K \cdot S}{I}$$

dove:

$(I^2 t)$ = integrale di Joule o energia specifica in [$A^2 s$] lasciata passare, per la durata del corto circuito, dal dispositivo di protezione

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu a Al) e isolamento (CEI 64-8/ 434.3.2 Commento e Norma) che per una durata di corto circuito ≤ 5 s è:

- 115 per conduttori in Cu isolati con PVC;
- 135 per conduttori in Cu isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;
- 143 per conduttori in Cu isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;
- 74 per conduttori in Al isolati con PVC;
- 87 per conduttori in Al isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;
- 115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in Cu;

S = sezione dei conduttori da proteggere;

t = tempo

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

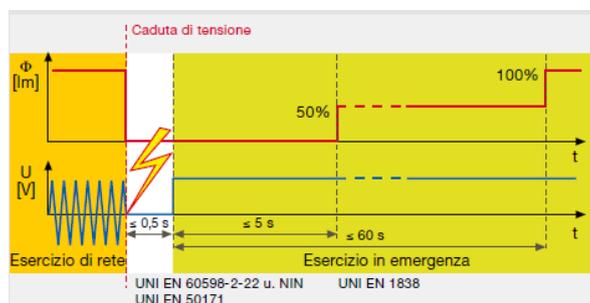
In osservanza al D.lgs 81/2008 e al DM10/03/98 per i luoghi di lavoro, sarà realizzato un idoneo impianto di illuminazione.

La principale normativa di riferimento è la EN 1838 che fissa i requisiti e le caratteristiche dell'impianto di illuminazione di sicurezza, unitamente alla CEI64-8 sez. 56 che prescrive i requisiti per l'alimentazione dei servizi di sicurezza.

- ✓ Illuminazione di sicurezza :Parte dell'illuminazione di emergenza, scopo è di consentire un esodo sicuro da un luogo in caso di mancanza della normale alimentazione
- ✓ Illuminazione di sicurezza per l'esodo: Parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad assicurare un facile esodo sicuro per gli occupanti fornendo appropriate condizioni di visibilità ed indicazioni sulle vie di esodo e localizzare i dispositivi di sicurezza ed antincendio.
- ✓ Illuminazione antipanico di aree estese: Parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad evitare il panico e a fornire l'illuminazione necessaria affinché le persone possano raggiungere le vie di esodo.
- ✓ Illuminazione di aree ad alto rischio: Parte dell'illuminazione di emergenza, destinata a garantire la sicurezza delle persone coinvolte in processi di lavorazione o situazioni potenzialmente pericolose e a consentire procedure di arresto adeguate alla sicurezza dell'operatore e degli occupanti dei locali.
- ✓ Illuminazione di riserva: Parte dell'illuminazione di emergenza che consente di continuare la normale attività senza sostanziali cambiamenti.
- ✓ Illuminazione segnali di sicurezza: Parte dell'illuminazione di sicurezza che consente di illuminare i segnali disposti lungo le vie di esodo questi devono essere sempre illuminati in modo da poter distinguere con sicurezza il percorso verso il luogo sicuro.

Riconoscimento caduta di tensione

Se la tensione di rete scende sotto la soglia nominale dell'80 % per oltre 0,5 secondi (UNI EN 60598-2-22-*), l'alimentazione di sicurezza deve entrare in funzione alimentando autonomamente i necessari apparecchi.



Illuminazione antipanico

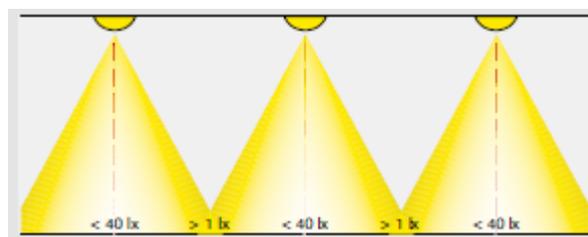
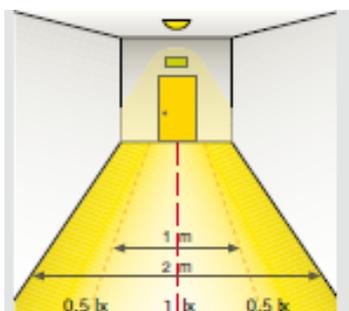
Illuminazione finalizzata ad evitare il panico ed a fornire l'illuminazione necessaria perché le persone possano raggiungere un luogo da cui possa identificare e raggiungere una via di esodo. I requisiti illuminotecnici minimi prescritti dalla Norma EN1838 sono:

- illuminamento orizzontale al suolo non inferiore a 0,5 lx su tutta l'area, con esclusione di una fascia perimetrale larga 0,5 m (uniformità 40:1, rapporto massimo minimo);
- garantire il 50% dell'illuminamento richiesto entro 5 s, 100% entro 60 s;
- autonomia minima non inferiore a 1 ora.

Illuminazione per l'esodo

L'illuminazione di sicurezza per l'esodo deve garantire che i percorsi di fuga (il sistema costituito dalle vie di fuga ed i luoghi sicuri) siano chiaramente identificati. I requisiti illuminotecnici minimi prescritti dalla Norma EN1838 sono:

- illuminamento orizzontale al suolo della via di esodo non inferiore a 1 lx sulla linea centrale e almeno al 50% del precedente sulla fascia centrale (larga almeno 2 m) (uniformità 40:1, rapporto massimo minimo);
- deve garantire il 50% dell'illuminamento richiesto entro 5 s, 100% entro 60 s;
- autonomia minima non inferiore a 1 ora.



Punti d'installazione minimi

La Norma EN 1838 determina anche dei punti di installazione minimi degli apparecchi di illuminazione di sicurezza:

- ad ogni porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
- vicino ad ogni:
 - ✓ scala (luce diretta su ogni rampa);
 - ✓ cambio di livello;
 - ✓ cambio di direzione;
 - ✓ intersezione di corridoi;
 - ✓ uscita ed immediatamente all'esterno;
 - ✓ punto di pronto soccorso;
 - ✓ dispositivo antincendio e punto di chiamata.

Distanza riconoscimento per segnali illuminanti internamente

La lunghezza laterale minima (p) di riconoscimento del segnale che identifica la via di esodo, è vincolata alla distanza (d) di lettura secondo la seguente formula:

$$p = d / 200$$

Distanza riconoscimento per segnali illuminanti esternamente

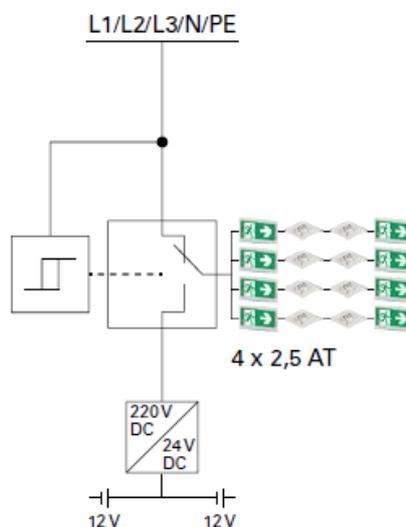
La lunghezza laterale minima (p) di riconoscimento del segnale che identifica la via di esodo, è vincolata alla distanza (d) di lettura secondo la seguente formula:

$$p = d / 100$$

Per la realizzazione del presente impianto si è scelto l'uso di un sistema centralizzato definito LPS (Low Power System) conforme alla norma EN50171 per l'alimentazione e il monitoraggio di apparecchi d'illuminazione e segnalazione di sicurezza.

Il sistema è costituito da una unità di alimentazione soccorso che verrà posizionata nel locale tecnico, in grado di alimentare e gestire fino a 80 apparecchi con modalità di funzionamento liberamente programmabile tra SE (sola emergenza), SA (permanente) e SA con comando esterno.

Il sistema dovrà essere anche conforme alla norma Europea EN50171, EN60950 e EN50272 in materia di gestione delle batterie con batterie aventi ciclo di vita di 10 anni (ovviamente vincolato alle condizioni di installazione quali temperatura ed umidità).



Schema di principio del sistema centralizzato

Verifiche e controlli periodici

La norma UNI 11222, la EN 50172 (CEI 34-111) Sez. 7 definiscono i criteri di verifica iniziale e periodica, la manutenzione e la revisione degli impianti di illuminazione e segnalazione di sicurezza.

Il sistema scelto permette di potere monitorare i dispositivi di illuminazione senza il montaggio di cavi supplementari per la diagnostica, attraverso la centralina di controllo o pacchetti SW aggiuntivi, è possibile gestire in modo semplice le operazioni di verifica periodica prescritte dalle norme sulla sicurezza dei luoghi di lavoro, nonché predisporre le manutenzioni preventive.

IMPIANTO TERRA

L'impianto di terra a servizio del fabbricato è esistente. Si prevede di derivare un nuovo nodo equipotenziale da collocare all'interno del quadro generale di piano **QEGP2** mediante conduttore in rame di tipo N07V-K di colore giallo/verde sez. minima 50 mmq, dal quadro generale di distribuzione posto nella cabina utente.

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

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

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

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

Gli elementi costitutivi l'impianto di terra sono:

- dispersore
Corpo conduttore o gruppi di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra.
Il dispersore può essere:

- intenzionale, quando è installato unicamente per scopi inerenti alla messa a terra di impianti elettrici;
- di fatto, quando è installato per scopi non inerenti alla messa a terra di impianti (armature di fondazioni, ecc.).

I dispersori possono essere costituiti dai seguenti componenti metallici:

- tondi, profilati, tubi;
- nastri, corde metalliche;
- conduttori facenti parte dello scavo di fondazione;
- ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno;
- tubazioni metalliche dell'acqua, solo con il consenso dell'esercente dell'acquedotto;
- altre strutture metalliche per liquidi o gas infiammabili.

Le dimensioni minime ed i materiali dei dispersori intenzionali, sono riportate nella Tab. A71/1.

Tab. A71/1 - Dispersori intenzionali: tipologia, materiali e dimensioni minime raccomandate

	Tipo di elettrodo	Dimensioni	Acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) (1)	Rame
Per posa nel terreno	Piastra	Spessore (mm)	3	3
	Nastro	Spessore (mm)	3	3
		Sezione (mm ²)	100	50
	Tondino o conduttore massiccio	Sezione (mm ²)	50	35
Per infissione nel terreno	Conduttore cordato	□ ciascun filo (mm)	1,8	1,8
		Sezione corda (mm ²)	50	35
	Picchetto a tubo	□ esterno (mm) Spessore (mm)	40 2	30 3
Per infissione nel terreno	Picchetto massiccio (2)	□ (mm)	20	15
	Picchetto in profilato	Spessore (mm) Dimensione trasversale (mm)	5 50	5 50

(1) Anche acciaio senza rivestimento protettivo, purché con spessore aumentato del 50% (sezione minima 100 mm²).

(2) In questo caso è consentito anche l'impiego di acciaio rivestito di rame, purché il rivestimento abbia seguenti spessori minimi:

- per deposito elettrolitico: 100 □m;
- per trafilatura: 500 □m.

- terra
Il terreno come conduttore il cui potenziale elettrico è convenzionalmente uguale a zero.
- conduttore di terra
Conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra al dispersore o i dispersori tra loro. Su di esso deve essere previsto, in posizione accessibile, un dispositivo di interruzione, meccanicamente robusto, apribile solo a mezzo di un attrezzo ed elettricamente sicuro nel tempo, in modo da permettere la misura della resistenza di terra.
- collettore (o nodo) principale di terra
Elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra, nonché i conduttori per la terra funzionale se esistente.
- conduttori equipotenziali
Realizzano il collegamento equipotenziale, ossia il collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale. Tale collegamento evita la presenza di tensioni pericolose tra masse che sono accessibili simultaneamente. Il collegamento equipotenziale che costituisce un principio fondamentale di sicurezza contro i contatti indiretti, viene attuato mediante:

- conduttore equipotenziale principale: collega direttamente tutte le masse al collettore principale di terra;
- conduttore equipotenziale supplementare: ripete localmente il collegamento equipotenziale principale e deve comprendere tutte le masse dei componenti elettrici simultaneamente accessibili e le masse estranee, collegandole al conduttore di protezione.
- conduttore di protezione
Conduttore prescritto come misura di protezione contro i contatti indiretti per il collegamento di alcune delle seguenti parti:
 - masse;
 - masse estranee;
 - punto di terra della sorgente di alimentazione o neutro artificiale al collettore principale di terra.
- conduttore di neutro
Conduttore collegato al punto di neutro del sistema ed in grado di contribuire alla trasmissione dell'energia elettrica.
- massa
Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto (cedimento dell'isolamento principale interposto tra le parti attive e le masse).

CRITERI REALIZZATIVI DELL'IMPIANTO DI TERRA

Per progettare e realizzare correttamente l'impianto di terra valgono i criteri generali nel seguito esposti:

- determinazione della resistenza di terra Il valore della resistenza di terra può essere ricavato seguendo le indicazioni riportate al capitolo 2 della Guida CEI 64-12 (Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario) che, in funzione del sistema di distribuzione TT o TN, sintetizza il processo di determinazione del valore della resistenza di terra in due schemi a blocchi di facile consultazione.
- scelta del dispersore La scelta del dispersore, deve essere effettuata sulla base di considerazioni tecniche, economiche ed ambientali.
Valutazioni tecniche inducono a realizzare un sistema che possa raggiungere il valore di resistenza calcolato ed una buona equipotenzialità. L'utilizzo di dispersori di fatto facilita il raggiungimento di tali obiettivi.
L'aspetto economico induce ad evitare inutili sprechi di materiale. In particolare nei sistemi TT l'utilizzo degli elementi di fatto può spesso da solo garantire il raggiungimento di accettabili valori della resistenza di terra. In questi sistemi, in ogni caso, anche con l'uso di elementi verticali (dispersori a picchetto) si può ottenere un valore di resistenza soddisfacente.
Esistono infine situazioni in cui le caratteristiche morfologiche del terreno (ad esempio la presenza di rocce) o ambientali (terreni con elevata resistività) rendono necessario l'uso di maglie, di elementi orizzontali o trivellazioni per elementi verticali profondi.
- dimensionamento dei conduttori di terra e di protezione
Il conduttore di terra deve essere in grado, anche in funzione delle condizioni di posa di:
 - portare al dispersore la corrente di guasto;
 - resistere alla corrosione;
 - resistere ad eventuali sforzi meccanici.
 Le condizioni di cui sopra si ritengono convenzionalmente soddisfatte quando i conduttori di terra e di protezione hanno sezioni non inferiori a quelle indicate nelle Tab. A72/1 e A72/2.

Tab. A72/1 - Sezioni minime dei conduttori di terra

	Rame □mm ² □	Acciaio zincato □mm ² □
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la Tab. A72/2	

Tab. A72/2 - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase $S \text{ mm}^2$	Sezione minima del conduttore di protezione $S_p \text{ mm}^2$
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S_p = S$ 16 $S_p = S/2$

Nota: quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mm² se è protetto meccanicamente;
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI DI ORIGINE ATMOSFERICA

Grande importanza viene prestata alla verifica della protezione dell'edificio dalle scariche di origine atmosferica, che possono provocare danni alle persone ed alle cose all'interno dell'edificio.

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura, vale:

$$N_g = 1,13 \text{ fulmini/anno km}^2$$

Per la verifica sono state applicate le norme CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali", CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio", CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita" e CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture"

Non sono installati SPD nel quadro generale di distribuzione esistente

A seguito delle soluzioni progettuali precedentemente adottate, visto che la struttura non subisce alcun ampliamento di volumetria, non sono previste integrazioni per il motivo che il rischio complessivo $R_1 = 1,46E-09$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Tuttavia si è scelto di installare ugualmente un dispositivo SPD nel quadro generale di piano che verrà realizzato **QEGP2** al fine di limitare eventuali danni di origine atmosferica di tipo a "limitazione" con varistore per la protezione contro correnti da fulmine e sovratensioni di utenze BT, in occasione di scariche dirette o ravvicinate.

- ✓ Capacità di scarica di correnti da fulmine fino a 50 kA (10/350) 4 poli.
- ✓ Tensione massima U_c calibrata per una totale insensibilità alle TOV.
- ✓ Corrente di corto circuito fino a 100 kA eff.
- ✓ Livello di protezione ($U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ per L 10/40 230) e tempi di risposta velocissimi ($\leq 25 \text{ ns}$).
- ✓ È un limitatore di sovratensione **NFC No Follow Current**® impedisce la circolazione della corrente susseguente di rete dopo l'intervento.
- ✓ Dispositivo di distacco con segnalazione ottica in caso di guasto o degrado dell'SPD
- ✓ Classe di prova I e II (sec. IEC 61643-1 + A1) e Tipo 1 e 2 (sec. EN 61643-11/A11).

VERIFICHE PERIODICHE

Ai fini di ottemperare alle disposizioni prescritte dalla norma CEI 64/8 parte 7, si dovranno eseguire verifiche periodiche sullo stato degli impianti, con particolare riferimento ai dispositivi di sicurezza.

Per quanto riguarda l'impianto elettrico nel suo complesso, si dovranno verificare lo stato di isolamento delle linee e degli involucri, il regolare funzionamento ed inserzione degli apparecchi, il "test" dei dispositivi differenziali, nonché prove di intervento dei dispositivi di sgancio automatico.

Relativamente all'illuminazione di emergenza si dovrà effettuare l'inserzione manuale, verificando l'accensione degli apparecchi, lo stato degli stessi e la relativa autonomia.

Si dovrà procedere inoltre ad effettuare controlli di stato, inserzione ed autonomia del soccorritore relativo all'illuminazione esterna di emergenza.

Per quanto riguarda l'impianto di messa a terra invece si dovrà effettuare la verifica periodica ogni 5 anni, ai sensi del DPR 462/2001 e del D.Lgs 81/2008.

Gli esiti delle ispezioni periodiche eseguite, nonché ogni modifica incidente o inerente l'impianto elettrico, dovranno essere riportati su apposito registro delle verifiche, a cura del personale autorizzato.

IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

Secondo l'appendice A1 della norma UNI 9795 si prevede che l'utente sia responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto e che deve provvedere alla continua sorveglianza del sistema e alla sua manutenzione, richiedendo, le opportune istruzioni al fornitore dell'impianto. Deve inoltre fare eseguire le ispezioni periodiche necessarie.

Sono richieste almeno due ispezioni all'anno, con intervallo minimo di almeno cinque mesi. I controlli e gli interventi di manutenzione effettuati devono essere riportati su un apposito registro.

PROVE DI COLLAUDO

Segue l'elenco delle prove e misure che al termine dei lavori la ditta esecutrice deve effettuare sugli impianti, prima della messa in servizio:

- ✓ Prove di continuità dei conduttori di protezione tra impianto di terra e macchine utensili, quadri elettrici, prese, masse e masse estranee.
- ✓ Prove di funzionamento alla tensione nominale.
- ✓ Prove d'intervento dei dispositivi differenziali.
- ✓ Misure della resistenza d'isolamento dell'impianto e verifica della protezione per separazione elettrica. ($R > 0.5K\Omega$)
- ✓ Misura della caduta di tensione.
- ✓ Misure delle correnti di corto circuito, con il loopmetro, al fine di verificare l'intervento e l'idoneità delle apparecchiature.
- ✓ Misura del valore di resistenza globale di terra per il coordinamento con le apparecchiature automatiche.
- ✓ Misura del valore di resistenza dei collegamenti equipotenziali
- ✓ Misura illuminotecnica dell'illuminazione di sicurezza.

La ditta installatrice provvede a rilasciare la Dichiarazione di Conformità, dopo un riscontro positivo delle prove; tale dichiarazione attesterà altresì la rispondenza delle opere eseguite al presente progetto.

CONSIDERAZIONI FINALI

La presente relazione tecnica decade nel caso di ulteriori modifiche o integrazioni degli impianti, non contemplate nel presente elaborato.

Per qualsiasi modifica o integrazione realizzata sugli impianti stessi dovrà essere cura del legale rappresentante affidare la progettazione e la realizzazione delle opere rispettivamente a tecnici abilitati e imprese iscritte all'albo provinciale delle imprese artigiane o nel registro delle ditte.

Il progettista declina ogni responsabilità per danni a persone o cose derivanti da un'esecuzione dell'impianto elettrico non perfettamente rispondente al progetto, per variazioni del medesimo e/o per manomissioni, ampliamenti, mancate verifiche periodiche e manutenzioni ordinarie.

Reggio Emilia : **16 giugno 2017**

Il progettista

Vanzini P. I. Luca

Iscr. Albo Reggio Emilia n. 1311

Allegato 1

CALCOLO DEL CARICO SPECIFICO DI INCENDIO DI PROGETTO (DM 9/3/07)

Dati del cantiere

Committente: Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale
Indirizzo: Corso Garibaldi, 42
Comune: Reggio Emilia
Provincia: RE

Norme tecniche di riferimento

Questo documento è stato elaborato con riferimento al decreto del Ministero dell'Interno del 9/3/07 "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco", pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 87 alla Gazzetta Ufficiale n. 74 del 29/3/07 ed entrato in vigore il 25/9/07.

Carico di incendio specifico

Il carico di incendio specifico è stato valutato, in accordo con il committente, nel seguente modo.

Ufficio 420 MJ/m² - superficie: 700 m²
La superficie in pianta lorda del compartimento è: 700 m²
Carico di incendio specifico $q_f = 420,0$ (MJ/m²)

Classe di rischio di incendio

La classe di rischio di incendio del compartimento è: I
Le aree presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo da parte delle squadre di emergenza.

Misure di protezione

Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio
- $\delta_n4 = 0,85$
Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio.
- $\delta_n5 = 0,90$
Accessibilità ai mezzi di soccorso VV.F.
- $\delta_n9 = 0,90$

CONSIDERATO:

che il valore del carico di incendio specifico di progetto è $q_{f,d} = 277,60$ MJ/m²

SI ATTESTA:

che non è necessario che l'impianto elettrico sia idoneo per i luoghi a maggior rischio in caso di incendio, secondo la norma CEI 64-8/7, art. 751.03.4 (tipo C).

Data 16/06/2017

Allegato 2

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Dati del cantiere

Committente: Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale
Indirizzo: Corso Garibaldi, 42
Comune: Reggio Emilia
Provincia: RE

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni. Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di Ng"), vale:

$$N_g = 1,13 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 60 B (m): 35 H (m): 21 Hmax (m): 21

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: ufficio

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: ENERGIA
- Linea di segnale: TELEFONICA

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Uffici C.so Garibaldi

Z2: Uffici EX CRPA

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle Zone.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per

sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Uffici C.so Garibaldi

RA: 1,03E-10

RB: 5,13E-10

RU(Distribuzione FM): 3,10E-13

RV(Distribuzione FM): 1,55E-12

RU(Dati e fonìa): 1,55E-12

RV(Dati e fonìa): 7,74E-12

Totale: 6,27E-10

Z2: Uffici EX CRPA

RA: 1,37E-10

RB: 6,85E-10

RU(Distribuzione FM): 4,14E-13

RV(Distribuzione FM): 2,07E-12

RU(DATI e fonìa): 2,07E-12

RV(DATI e fonìa): 1,03E-11

Totale: 8,37E-10

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,46E-09

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 1,46E-09 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 1,46E-09 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

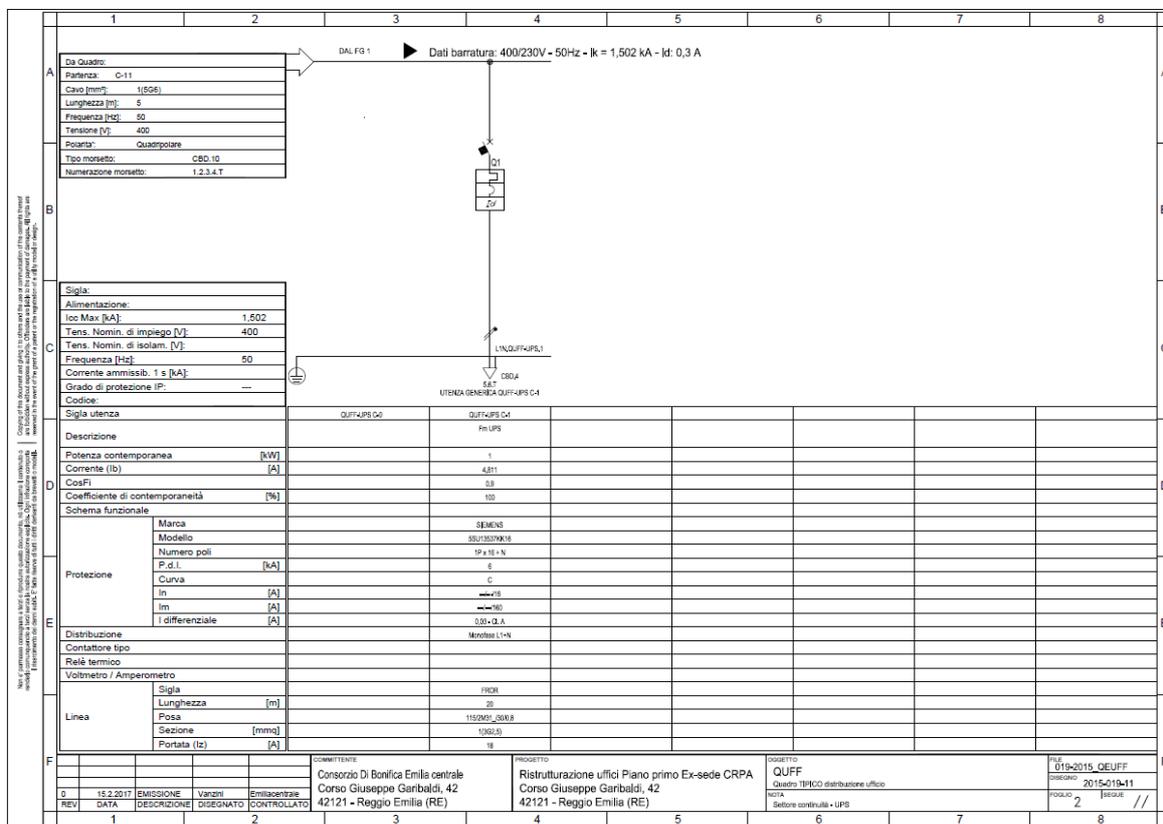
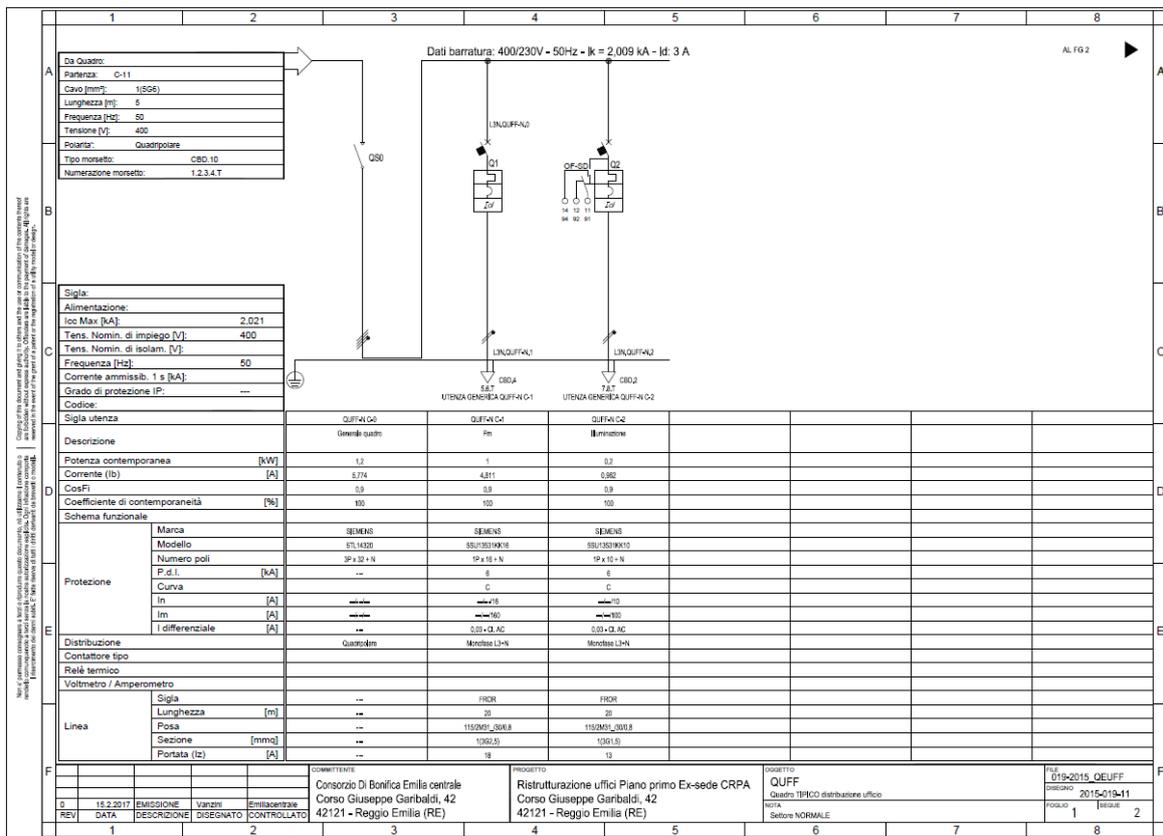
8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

Data 16/06/2017

Schema tipico centralino uffici



Allegato 4

CALCOLI DIMENSIONAMENTO

IMPIANTO ELETTRICO

ELENCO DELLE VERIFICHE SECONDO CEI 64-8

- ✓ Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64-8/4 - 433.2)
- ✓ Verifica della temperatura del cavo °C
- ✓ Protezione contro i Contatti indiretti secondo le norme CEI (CEI 64-8/4 - 413.1.3.3 / 413.1.4.2 / 413.1.5.3 / 413.1.5.5 / 413.1.5.6)
- ✓ Lunghezza massima protetta per guasto a terra e Lunghezza massima
- ✓ Correnti di corto circuito I_k
- ✓ Energia specifica passante $I^2t-K^2S^2$
- ✓ Cadute di tensione
- ✓ Potere di interruzione PdI/I_p
- ✓ Impedenze
- ✓ Curve caratteristiche delle apparecchiature

Elaborazione con SW Integra di EXEL Engineering

Permette la stesura dello schema di un Impianto Elettrico di potenza in bassa tensione con relativo calcolo automatico dei valori elettrici in ogni nodo dell'impianto, il dimensionamento manuale o automatico delle protezioni, la verifica completamente automatica secondo la norma CEI 64-8, la realizzazione della carpenteria (Quadri elettrici) per quanto riguarda il calcolo e la verifica della sovratemperatura secondo le normative CEI 17-43, CEI EN 61439 e 23-51.

Quadro: Quadro Generale					Tavola: IE.04					Impianto: Palazzo delle Bonifiche – Reggio Emilia C.so Garibaldi, 42													
Sigla Arrivo: QG C-0					Cliente: Ristrutturazione uffici Piano Primo Ex CRPA					Descrizione Quadro: QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE UFFICI Consorzio													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % 4				Icc di barratura [kA]: 15				Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Icc max ≤ P.d.I.				$I_t^2 \leq K^2 S^2$				$I_b \leq I_n \leq I_z$			$I_f \leq 1,45 I_z$		
C.d.t. % con $I_b \leq C.d.t. max$																							
														FASE		NEUTRO		PROTEZIONE					
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I_b	Tipo	Distribuzione	I_d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	$I_t^2 max$ Inizio Linea	$K^2 S^2$	$I_t^2 max$ Inizio Linea	$K^2 S^2$	$I_t^2 max$ Inizio Linea	$K^2 S^2$	I_b	I_n	I_z	I_f	$1,45 I_z$	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QG C-0				0,01		Quadripolare		36	15	4.400	12.356							125	400		480		SI
QG C-1	4(1x95)+(1PE50)	90	311	1,18	NSX160B-Mic.2.2 LSoI 160A+Vigi MH	Quadripolare	3 - Cl. A	25	14,94	3	2.291	4,86E+05	1,85E+08	4,80E+05	1,85E+08	4,86E+05	5,11E+07	125	160	262	192	380	SI

In giallo le nuove linee

Quadro: QEGP2					Tavola: IE.04					Impianto: Palazzo delle Bonifiche – Reggio Emilia C.so Garibaldi, 42													
Sigla Arrivo: QEGP1-N C-0					Cliente: Ristrutturazione uffici Piano Primo Ex CRPA					Descrizione Quadro: Quadro uffici Piano primo Ex CRPA - Settore Normale – Settore continuità													
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10					C.d.t. Max ammessa % 4				Icc di barratura [kA]: 6,86				Tensione [V]: 400					
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Icc max ≤ P.d.I.				I ² t ≤ K ² S ²				I _b ≤ I _n ≤ I _z			I _f ≤ 1,45 I _z		
C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max																							
										FASE		NEUTRO		PROTEZIONE									
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _f	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QEGP1-N C-0				1,18	3KA71214AA00	Quadripolare	3		6,86	3	2.287							125	160		192	SI	
QEGP1-N C-1				1,18	3NW6 Gr. 10x38 Ridotto	Quadripolare	3	100	6,84	3	1.364							0	6		11	SI	
QEGP1-N C-2				1,18	3KL71224AA00	Quadripolare	3	120	6,84	3	2.263							0	125		200	SI	
QEGP1-N C-3	1(5G10)	80	116	3,14	5SY44408+5SM26458	Quadripolare	0,3 - Cl. A S	15	6,84	0,3	395	7,46E+04	2,04E+06	4,38E+04	2,04E+06	3,64E+04	2,04E+06	29	40	57	52	82	SI
QEGP1-N C-4	1(5G10)	80	116	3,14	5SY44408+5SM26458	Quadripolare	0,3 - Cl. A S	15	6,84	0,3	395	7,46E+04	2,04E+06	4,38E+04	2,04E+06	3,64E+04	2,04E+06	29	40	57	52	82	SI
QEGP1-N C-5				1,19	5SY64257+5SM23420	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	15	6,84	0,03	2.110							4,33	25		33	SI	
QEGP1-N C-6	1(3G2,5)	85	111	2,46	5SL65167	Monofase L1+N	0,03	6	3,64	0,03	103	1,09E+04	8,27E+04	1,09E+04	8,27E+04	1,04E+04	8,27E+04	3,849	16	18	21	27	SI
QEGP1-N C-7	1(3G2,5)	70	98	2,63	5SL65167	Monofase L2+N	0,03	6	3,64	0,03	123	1,09E+04	8,27E+04	1,09E+04	8,27E+04	1,04E+04	8,27E+04	4,33	16	18	21	27	SI
QEGP1-N C-8	1(3G2,5)	80	149	2,24	5SL65167	Monofase L3+N	0,03	6	3,64	0,03	109	1,09E+04	8,27E+04	1,09E+04	8,27E+04	1,04E+04	8,27E+04	2,887	16	18	21	27	SI
QEGP1-N C-9				1,19	5SL65167	Monofase L1+N	0,03	6	3,64	0,03	1.932							0	16		21	SI	
QEGP1-N C-10				1,26	5SU13561KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	1.903							7,217	10		13	SI	
QEGP1-N C-11	1(3G2,5)	80	117	3,14		Monofase L1+N	0,03		3,43	0,03	108	8,51E+03	8,27E+04	8,51E+03	8,27E+04	7,79E+03	8,27E+04	3,608	10	24	13	35	SI
QEGP1-N C-12	1(3G2,5)	80	117	3,14		Monofase L1+N	0,03		3,43	0,03	108	8,51E+03	8,27E+04	8,51E+03	8,27E+04	7,79E+03	8,27E+04	3,608	10	24	13	35	SI

QEGP1-N C-13				1,26	5SU13561KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	1.903							7,217	10		13		SI
QEGP1-N C-14	1(3G2,5)	40	175	1,88		Monofase L1+N	0,03		3,43	0,03	206	8,51E+03	8,27E+04	8,51E+03	8,27E+04	7,79E+03	8,27E+04	2,406	10	24	13	35	SI
QEGP1-N C-15	1(3G2,5)	50	175	2,04		Monofase L1+N	0,03		3,43	0,03	168	8,51E+03	8,27E+04	8,51E+03	8,27E+04	7,79E+03	8,27E+04	2,406	10	24	13	35	SI
QEGP1-N C-16	1(3G2,5)	85	175	2,59		Monofase L1+N	0,03		3,43	0,03	102	8,51E+03	8,27E+04	8,51E+03	8,27E+04	7,79E+03	8,27E+04	2,406	10	24	13	35	SI
QEGP1-N C-17				1,28	5SU13561KK16	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	2.023							14	16		21		SI
QEGP1-N C-18	1(3G4)	40	140	2,06		Monofase L1+N	0,03		3,66	0,03	314	1,08E+04	2,12E+05	1,08E+04	2,12E+05	1,01E+04	2,12E+05	4,811	16	32	21	46	SI
QEGP1-N C-19	1(3G4)	50	140	2,25		Monofase L1+N	0,03		3,66	0,03	259	1,08E+04	2,12E+05	1,08E+04	2,12E+05	1,01E+04	2,12E+05	4,811	16	32	21	46	SI
QEGP1-N C-20	1(3G4)	85	140	2,94		Monofase L1+N	0,03		3,66	0,03	161	1,08E+04	2,12E+05	1,08E+04	2,12E+05	1,01E+04	2,12E+05	4,811	16	32	21	46	SI
QEGP1-N C-21				1,19	5SY64257+5SM23420	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	15	6,84	0,03	2.110							4,811	25		33		SI
QEGP1-N C-22	1(3G4)	85	142	2,88	5SL65167	Monofase L1+N	0,03	6	3,64	0,03	160	1,09E+04	2,12E+05	1,09E+04	2,12E+05	1,04E+04	2,12E+05	4,811	16	24	21	35	SI
QEGP1-N C-23	1(3G4)	70	142	2,59	5SL65167	Monofase L2+N	0,03	6	3,64	0,03	191	1,09E+04	2,12E+05	1,09E+04	2,12E+05	1,04E+04	2,12E+05	4,811	16	20	21	28	SI
QEGP1-N C-24	1(3G4)	80	142	2,78	5SL65167	Monofase L3+N	0,03	6	3,64	0,03	169	1,09E+04	2,12E+05	1,09E+04	2,12E+05	1,04E+04	2,12E+05	4,811	16	24	21	35	SI
QEGP1-N C-25				1,19	5SL65167	Monofase L1+N	0,03	6	3,64	0,03	1.932							0	16		21		SI
QEGP1-N C-26	1(3G4)	15	69	1,84	5SU16567KK16	Monofase L1+N	0,3 - Cl. A	10	4,31	0,3	669	1,08E+04	2,12E+05	1,08E+04	2,12E+05	1,01E+04	2,12E+05	9,623	16	24	21	35	SI
QEGP1-N C-27	1(3G1,5)	10	107	1,47	5SU13567KK10	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	10	4,31	0,03	430	8,51E+03	2,98E+04	8,51E+03	2,98E+04	7,79E+03	2,98E+04	2,406	10	13	13	19	SI
QEGP1-N C-28	1(3G1,5)	10	107	1,47	5SU13567KK10	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	10	4,31	0,03	430	8,51E+03	2,98E+04	8,51E+03	2,98E+04	7,79E+03	2,98E+04	2,406	10	13	13	19	SI
QEGP1-N C-29	1(5G6)	20	87	1,85	5SY64327	Quadripolare	3	15	6,84	3	743	3,44E+04	4,76E+05	1,92E+04	4,76E+05	1,55E+04	4,76E+05	22	32	33	42	48	SI
QEGP1-N C-30	1(5G6)	20	122	1,66	5SY64327	Quadripolare	3	15	6,84	3	743	3,44E+04	4,76E+05	1,92E+04	4,76E+05	1,55E+04	4,76E+05	16	32	33	42	48	SI
QEGP1-N C-31	1(5G6)	40	122	2,12	5SY64327	Quadripolare	3	15	6,84	3	446	3,44E+04	4,76E+05	1,92E+04	4,76E+05	1,55E+04	4,76E+05	16	32	33	42	48	SI
QEGP1-N C-32	1(5G6)	40	130	2,06	5SY64327	Quadripolare	3	15	6,84	3	446	3,44E+04	4,76E+05	1,92E+04	4,76E+05	1,55E+04	4,76E+05	15	32	33	42	48	SI
QEGP1-N C-33	1(5G16)	15	119	1,58	5SY64637+5SM26458	Quadripolare	0,3 - Cl. A S	10	6,84	0,3	1.429	4,61E+04	5,23E+06	2,51E+04	5,23E+06	2,01E+04	5,23E+06	43	63	77	82	111	SI
QEGP1-N C-34				1,18	5SU13561KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	1.903							0	10		13		SI
QEGP1-N C-35				1,18	5SY64107+5SM23420	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	15	6,84	0,03	1.913							0	10		13		SI
QEGP1-N C-36				1,18	5SY64167+5SM23420	Quadripolare	0,03 - Cl. AC	15	6,84	0,03	2.034							0	16		21		SI
QEGP1-N C-37				1,18	5SU13561KK16	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	2.023							0	16		21		SI

QEGP1-N C-38				1,18	5SU13561KK16	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	2.023							0	16		21		SI	
QEGP1-N C-39				1,18	5SU13561KK16	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	2.023							0	16		21		SI	
QEGP1-N C-40				1,18	5SU13561KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	1.903							0	10		13		SI	
QEGP1-N C-41				1,18	5SU13561KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	1.903							0	10		13		SI	
QEGP1-N C-42				1,18	5SU13561KK10	Monofase L1+N	0,03 - Cl. AC	10	4,31	0,03	1.903							0	10		13		SI	
QEGP1-UPS C-0				1,85		Quadripolare		0,3		3,31	0,3	100						34	63		82		SI	
QEGP1-UPS C-1				1,85	3NW6 Gr. 8.5x31.5 Ridotto	Quadripolare		0,3	50	3,31	0,3	98						0	6		11		SI	
QEGP1-UPS C-2	1(5G6)	20	106	2,27	5SY64327	Quadripolare		0,3	15	3,31	0,3	93	1,49E+04	4,76E+05	6,68E+03	4,76E+05	6,13E+03	4,76E+05	14	32	33	42	48	SI
QEGP1-UPS C-3	1(5G6)	20	106	2,27	5SY64327	Quadripolare		0,3	15	3,31	0,3	93	1,49E+04	4,76E+05	6,68E+03	4,76E+05	6,13E+03	4,76E+05	14	32	33	42	48	SI
QEGP1-UPS C-4	1(5G6)	40	106	2,67	5SY64327	Quadripolare		0,3	15	3,31	0,3	88	1,49E+04	4,76E+05	6,68E+03	4,76E+05	6,13E+03	4,76E+05	14	32	33	42	48	SI
QEGP1-UPS C-5	1(5G6)	40	163	2,39	5SY64327	Quadripolare		0,3	15	3,31	0,3	88	1,49E+04	4,76E+05	6,68E+03	4,76E+05	6,13E+03	4,76E+05	9,623	32	33	42	48	SI
QEGP1-UPS C-6	1(3G4)	10	109	2,08	5SU13567KK16	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	10	1,8	0,03	95	6,11E+03	2,12E+05	6,11E+03	2,12E+05	5,76E+03	2,12E+05	4,811	16	29	21	42	SI	
QEGP1-UPS C-7				1,87	5SU13567KK06	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	10	1,8	0,03	97							0,481	6		7,8		SI	
QEGP1-UPS C-8				1,85	5SU13567KK16	Monofase L3+N	0,03 - Cl. A	10	1,8	0,03	99							0	16		21		SI	
QEGP1-UPS C-9				1,85	5SU13567KK16	Monofase L1+N	0,03 - Cl. A	10	1,8	0,03	99							0	16		21		SI	
QEGP1-UPS C-10				1,85	5SU13567KK16	Monofase L2+N	0,03 - Cl. A	10	1,8	0,03	99							0	16		21		SI	

Reggio Emilia : 16 giugno 2017

Il progettista

Allegato 5

CARATTERISTICHE CORPI ILLUMINANTI

Vengono di seguito elencate e rappresentate le caratteristiche dei corpi illuminanti definiti ai fini del calcolo illuminotecnico, per raggiungere gli obiettivi di illuminamento richiesti negli ambienti di lavoro e nelle zone di passaggio, nonché gli ingressi al piano.

Gli ambienti di lavoro sono rappresentati dagli uffici con attività lavorativa di progettazione, amministrazione, segreteria, ricevimento del pubblico e Call Center, con previsto l'uso di videoterminali, pertanto gli apparecchi dovranno essere idonei all'uso degli stessi con un basso coefficiente di riflessione.

Negli ingressi e nei corridoi di passaggio, va tenuta in considerazione oltre ai valori di illuminamento richiesti, anche l'integrazione architettonica con l'ambiente oggetto della ristrutturazione storica.

Uffici, Call Center, URP

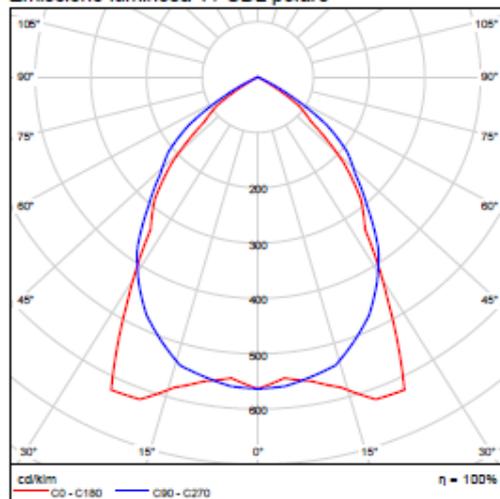
3F Filippi 10707 3F Travetta LED 2x22W 2MG L1590 1x22W 2xLED



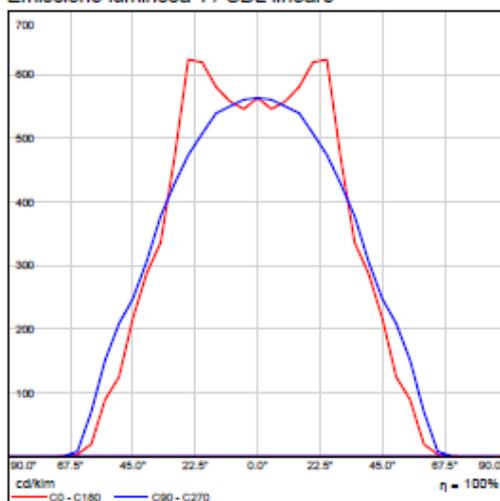
Rendimento: 100%
 Flusso luminoso lampadina: 5590 lm
 Flusso luminoso lampade: 5590 lm
 Potenza: 50.0 W
 Rendimento luminoso: 111.8 lm/W

Indicazioni di colorimetria
 1x22W 2xLED: CCT 4000 K, CRI 79

Emissione luminosa 1 / CDL polare



Emissione luminosa 1 / CDL lineare



ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso 100%.
 Flusso luminoso dell'apparecchio 5590 lm.
 Distribuzione diretta simmetrica.
 Luminanza media <math><1000\text{ cd/m}^2</math> per angoli >math>65^\circ</math> radiali.
 UGR <math><18</math> (EN 12464-1).
 Efficienza apparecchio 112 lm/W.
 Durata utile (L90/B10): 30.000 h. (Tj 60°C)
 Durata utile (L85/B10): 50.000 h. (Tj 60°C)
 Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0, norma IEC 62471.

MECCANICHE

Corpo di forma piatta e squadrata in acciaio verniciato bianco con superficie antiriflesso.
 Ottica parabolica 2MG ad alto rendimento, in alluminio a specchio con trattamento superficiale al titanio e magnesio, assenza di indescenza, con alette trasversali chiuse superiormente.
 Schermo piano prismaticizzato in metacrilato trasparente, plurilenticolare, anabbagliante, prismaticizzazione esterna, posizionato sopra le alette dell'ottica.
 Pellicola protettiva alla polvere e alle impronte, adesiva, applicata all'ottica.
 Dimensioni: 190x1590 mm, altezza 60 mm (bordo 40 mm). Peso 5 kg.
 Grado di protezione IP40.
 Resistenza al filo incandescente 650°C.

ELETTRICHE

Cablaggio elettronico, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >math>0,90</math>, corrente costante in uscita, classe I.
 Potenza dell'apparecchio 50 W.
 CE - IEC 60598-1 - EN 60598-1. Assil Quality.

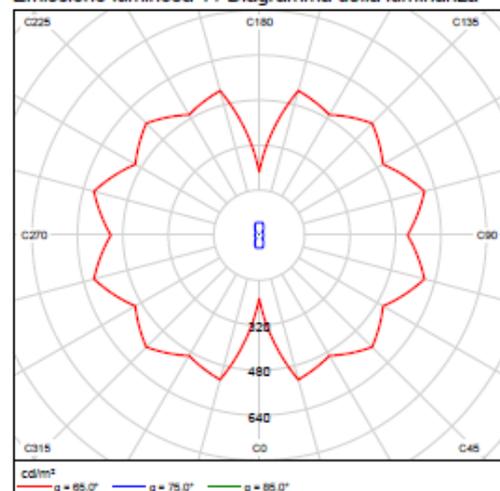
SORGENTE

2 moduli LED lineari da 22W/840, temperatura di colore 4000 K.
 Resa cromatica Ra >math>80</math>.
 Tolleranza del colore (MacAdam): 2.

APPLICAZIONI

Ambienti, anche di altezza contenuta, dove è richiesta una luce confortevole. Ambienti espositivi, hall, saloni e negozi.

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza

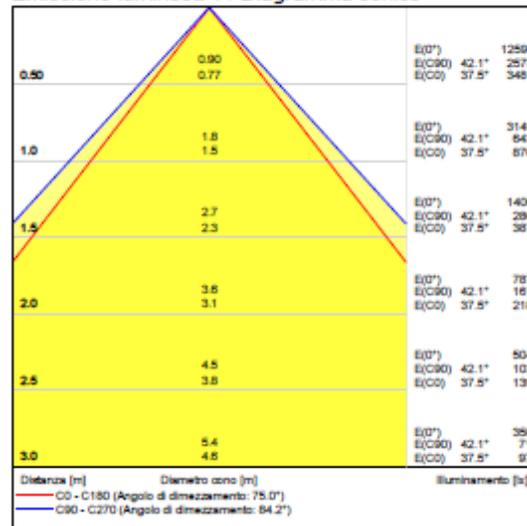


Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
X	Y										
2H	2H	16,8	17,8	17,1	18,0	18,2	19,0	19,9	19,3	20,2	20,4
	3H	16,7	17,5	17,0	17,8	18,0	18,8	19,7	19,1	19,9	20,2
	4H	16,6	17,4	16,9	17,7	17,9	18,8	19,6	19,1	19,8	20,1
	6H	16,5	17,3	16,9	17,5	17,8	18,7	19,4	19,0	19,7	20,0
	8H	16,5	17,2	16,8	17,5	17,8	18,7	19,4	19,0	19,7	20,0
4H	12H	16,5	17,1	16,8	17,4	17,7	18,6	19,3	19,0	19,6	19,9
	2H	16,9	17,7	17,2	17,9	18,2	18,9	19,7	19,2	19,9	20,2
	3H	16,7	17,4	17,1	17,7	18,0	18,7	19,4	19,1	19,7	20,0
	4H	16,7	17,2	17,0	17,6	17,9	18,7	19,2	19,0	19,6	19,9
	6H	16,6	17,1	17,0	17,4	17,8	18,6	19,1	19,0	19,4	19,8
8H	8H	16,6	17,0	17,0	17,4	17,8	18,6	19,0	19,0	19,4	19,8
	12H	16,5	16,9	17,0	17,3	17,7	18,5	18,9	19,0	19,3	19,7
	4H	16,6	17,0	17,0	17,4	17,8	18,6	19,0	19,0	19,4	19,8
	6H	16,5	16,8	16,9	17,2	17,7	18,5	18,8	18,9	19,2	19,7
	8H	16,4	16,7	16,9	17,2	17,7	18,4	18,7	18,9	19,2	19,6
12H	12H	16,4	16,6	16,9	17,1	17,6	18,4	18,6	18,9	19,1	19,6
	4H	16,5	16,9	17,0	17,3	17,7	18,5	18,9	19,0	19,3	19,7
	6H	16,4	16,7	16,9	17,2	17,7	18,4	18,7	18,9	19,2	19,6
8H	16,4	16,6	16,9	17,1	17,6	18,4	18,6	18,9	19,1	19,6	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0,9 / -2,7					+0,6 / -1,0				
S = 1.5H		+2,6 / -11,8					+1,9 / -7,5				
S = 2.0H		+4,4 / -21,1					+3,6 / -22,3				
Tabella standard		BK00					BK00				
Indice di correzione		-1,7					0,4				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 5500lm Flusso luminoso sferico											

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Ingresso 20 soffitto a volta

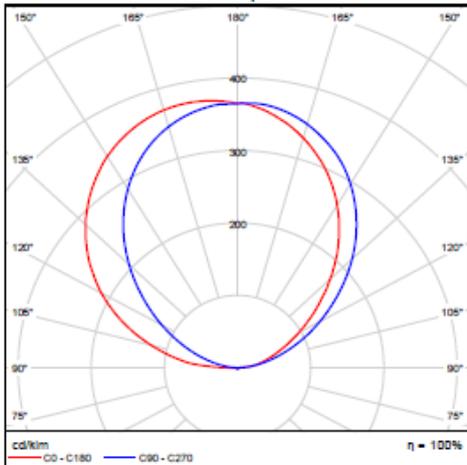
NOVALUX 100410 VELA: LIN.61W 4K L.1680 1x100410



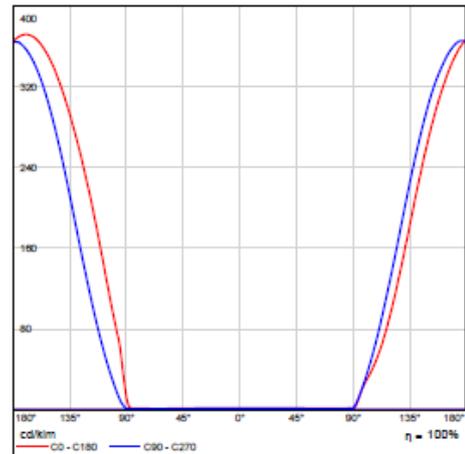
Rendimento: 100%
 Flusso luminoso lampadina: 3764 lm
 Flusso luminoso lampade: 3764 lm
 Potenza: 36.8 W
 Rendimento luminoso: 102.3 lm/W

Indicazioni di colorimetria
 1x100410: CCT 4000 K, CRI -

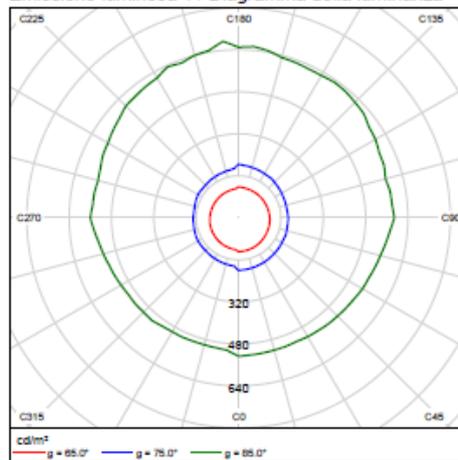
Emissione luminosa 1 / CDL polare



Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Corridoi incasso e sospensione

NOVALUX 100630 500 OP LUCKY EVO C: 23W 4K 1406 500OP 1x100630 500 OP

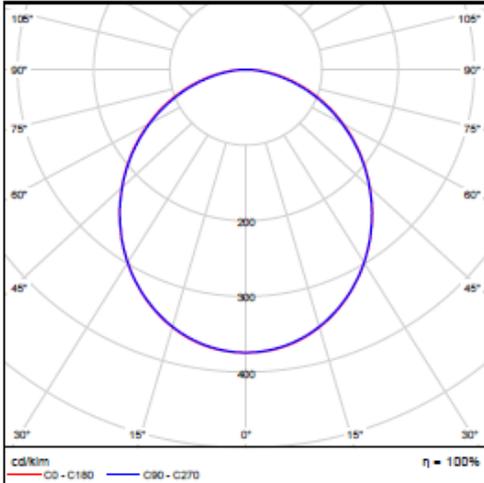


Rendimento: 100%
 Flusso luminoso lampadina: 1908 lm
 Flusso luminoso lampade: 1908 lm
 Potenza: 23.0 W
 Rendimento luminoso: 83.0 lm/W

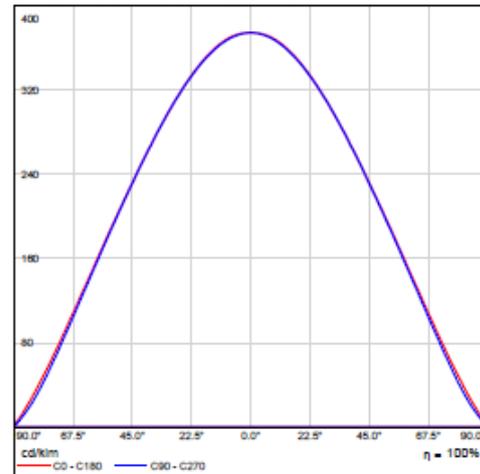
Indicazioni di colorimetria
 1x: CCT 4000 K, CRI -



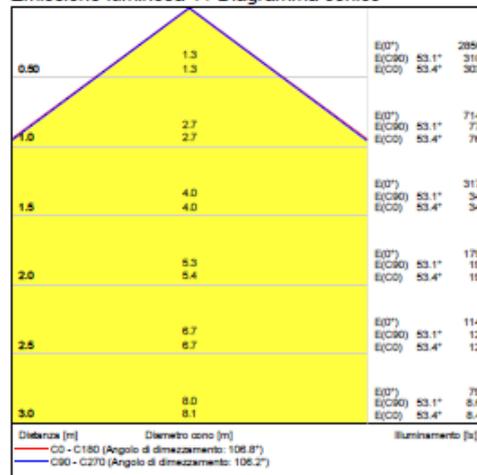
Emissione luminosa 1 / CDL polare



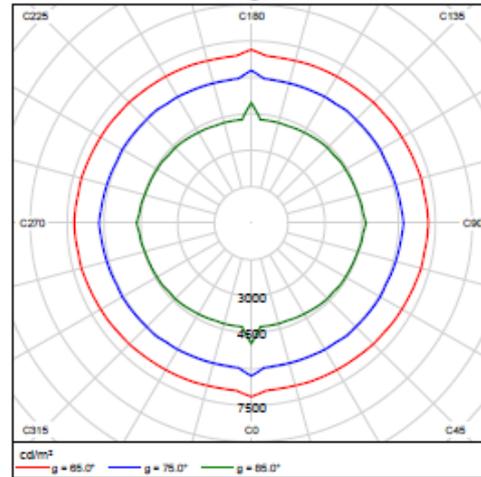
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
X	Y										
2H	2H	19.6	20.9	19.9	21.1	21.4	19.7	21.0	20.0	21.2	21.5
	3H	21.1	22.3	21.4	22.5	22.8	21.2	22.4	21.5	22.6	22.9
	4H	21.7	22.8	22.1	23.1	23.4	21.8	22.9	22.1	23.2	23.5
	6H	22.2	23.2	22.5	23.5	23.8	22.2	23.3	22.6	23.6	23.9
	8H	22.3	23.3	22.7	23.6	24.0	22.3	23.3	22.7	23.7	24.0
	12H	22.4	23.4	22.8	23.7	24.1	22.4	23.4	22.8	23.7	24.0
4H	2H	20.3	21.4	20.6	21.7	22.0	20.3	21.5	20.7	21.7	22.0
	3H	22.0	22.9	22.3	23.2	23.6	22.0	23.0	22.4	23.3	23.7
	4H	22.7	23.5	23.1	23.9	24.3	22.8	23.6	23.2	24.0	24.3
	6H	23.3	24.0	23.7	24.4	24.8	23.3	24.0	23.7	24.4	24.8
	8H	23.5	24.2	23.9	24.6	25.0	23.5	24.2	23.9	24.6	25.0
	12H	23.6	24.3	24.1	24.7	25.1	23.6	24.2	24.1	24.6	25.1
8H	4H	23.0	23.7	23.4	24.1	24.5	23.0	23.7	23.5	24.1	24.5
	6H	23.7	24.3	24.2	24.7	25.2	23.7	24.3	24.2	24.7	25.2
	8H	24.0	24.5	24.5	24.9	25.4	24.0	24.5	24.5	24.9	25.4
	12H	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6	24.2	24.6	24.7	25.1	25.6
12H	4H	23.0	23.6	23.5	24.0	24.5	23.1	23.7	23.5	24.1	24.5
	6H	23.8	24.3	24.3	24.7	25.2	23.8	24.3	24.3	24.7	25.2
	8H	24.1	24.5	24.6	25.0	25.5	24.1	24.5	24.6	25.0	25.5
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.4				
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.7				
Tabella standard		BK05					BK05				
Indice di correzione		6.9					6.9				

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 1908lm Flusso luminoso sferico
 I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

Ingressi velette cartongesso

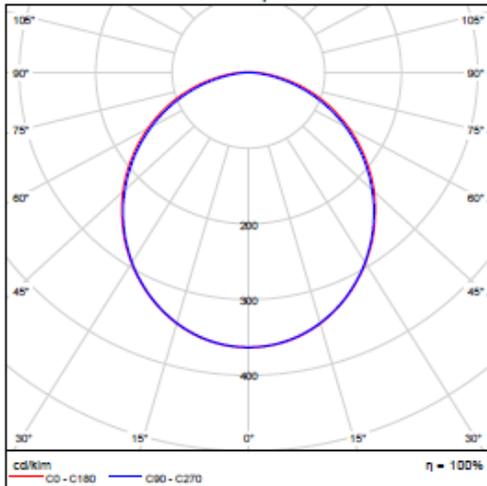
NOVALUX 101801 1M+14,4 4K OP L-16: 14,4W 4K OPALE 1M 1x101801 1M+14,4 4K OP



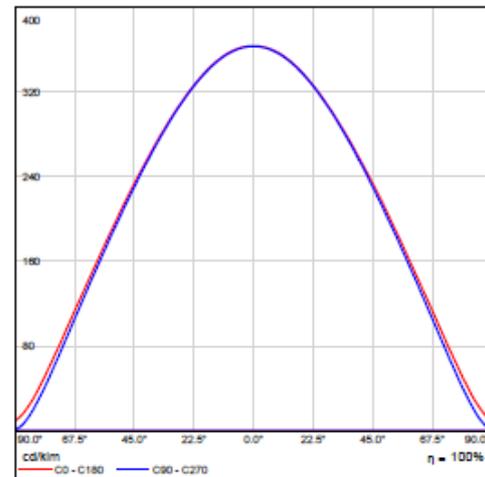
Rendimento: 100%
 Flusso luminoso lampadina: 820 lm
 Flusso luminoso lampade: 820 lm
 Potenza: 14.0 W
 Rendimento luminoso: 58.6 lm/W

Indicazioni di colorimetria
 1x: CCT 4000 K, CRI -

Emissione luminosa 1 / CDL polare



Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico

