

**COMMITTENTE:**



**OGGETTO:**

**SPOGLIATOI E UFFCI PRESSO  
IMPIANTO SPORTIVO DI VIA ZANDONAI  
REGGIO EMILIA**

**PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO  
ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

**CAPITOLATO GENERALE**

**PROGETTO N°:**

**4042**

**ELABORATO N°:**

**4042-01**

**DATA:**

**NOVEMBRE 2020**

**NOME FILE:**

**4042-1PAG1.DOC**

**RESPONSABILE PROGETTO**

**FERRARI Per. Ind. MARCO**



**COLLABORATORI**

**MAININI Per. Ind. ROBERTO**

|      |         |                               |         |          |         |
|------|---------|-------------------------------|---------|----------|---------|
| 01   | 12-2020 | MODIFICA LAYOUT – WC DISABILI | MR.     | MR.      | FM      |
| 02   | 12-2020 | REVISIONE EPU                 | MR.     | MR.      | FM      |
| 03   |         |                               |         |          |         |
| 04   |         |                               |         |          |         |
| REV. | DATA    | DESCRIZIONE                   | REDATTO | CONTROLL | APPROV. |

## **INDICE**

### ***ELABORATO 4042/01 – REV.2***

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO [REV.2]

RELAZIONE TECNICA [REV.1]

DESCRIZIONE IMPIANTO [REV.1]

CALCOLI ILLUMINOTECNICI [REV.0]

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO [REV.1]

ELENCO PREZZI UNITARI [REV.2]

SCHEDA ANALISI NUOVI PREZZI [REV.0]

QUADRO ECONOMICO [REV.1]

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA [REV.1]

### ***ELABORATO 4042/02 – REV.1***

PLANIMETRIA IMPIANTO ELETTRICO ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

- 1) OGGETTO DELL'APPALTO
- 2) AMMONTARE DELL'APPALTO
- 3) MODALITA' DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO
- 4) DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO
- 5) TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI – PENALI IN CASO DI RITARDO
- 6) PAGAMENTO A SALDO
- 7) REVISIONE PREZZI
- 8) CAUZIONE DEFINITIVA
- 9) COPERTURE ASSICURATIVE – ONERI PREVIDENZIALI
- 10) RISPETTO DEI CAPITOLATI E PROGETTI
- 11) VARIAZIONE DEI LAVORI
- 12) SUBAPPALTO
- 13) OSSERVANZA LEGGI E DECRETI
- 14) OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA INSTALLATRICE
- 15) NORME DI SICUREZZA GENERALI
- 16) SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO
- 17) PIANI DI SICUREZZA
- 18) INTERFERENZE CON ALTRE IMPRESE
- 19) VERIFICHE IN CORSO D'OPERA
- 20) CONSEGNA IMPIANTI ALLA COMMITTENZA
- 21) PROVE E VERIFICHE OBBLIGATORIE FINALI
- 22) CONTABILIZZAZIONE DELLE OPERE
- 23) GARANZIE
- 24) CONSEGNA ELABORATI

25) DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

26) DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

### **1) OGGETTO DELL'APPALTO.**

Verrà realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza all'interno del blocco spogliatoi ed uffici nel rispetto della normativa vigente UNI EN 1838 e secondo quanto richiesto dall'art.20 del D.M. 18/03/1996 come riportato nelle prescrizioni del Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Reggio Emilia come parere relativo all'istanza presentata in data 25/06/2020 da A.S.D. OLIMPIA REGIUM – Pratica n.45195.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

Saranno inoltre a carico della ditta gli oneri per la redazione delle certificazioni di conformità degli impianti eseguiti, compreso le prove necessarie, i collaudi e tutta la documentazione a corredo dell'impianto di cui all'art. 7 del D.M. 37/08.

E' altresì compresa nel contratto la garanzia sui materiali e componenti impiegati nella realizzazione delle opere. L'esecuzione dei lavori e delle prestazioni comprese nell'Appalto è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

### **2) AMMONTARE DELL'APPALTO**

L'importo dell'appalto posto a base di gara ammonta a **€ 7.148,60**, IVA esclusa, così suddivisi:

- **€ 340,40** per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso,
- **€ 6.808,20** per lavori soggetti a ribasso d'asta.
- 

Le variazioni in aumento o in diminuzione dell'importo complessivo dell'appalto potranno essere effettuate nei limiti di cui all'art. 106 del D. Lgs 50/2016 e s.m.i.

Le opere sono riconducibili alla categoria di opere specializzate **OS30 classifica I**.

I lavori sono appaltati **a corpo** in base alle prescrizioni delle presenti norme generali d'Appalto. Tali prezzi comprendono tutti gli oneri e gli imprevisti a carico dell'Appaltatore per l'esecuzione a perfetta regola d'arte dei lavori appaltati, secondo quanto prescritto dal progetto esecutivo e relativi elaborati, compresi gli oneri per il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti prodotti presso discariche autorizzate.

### **3) MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

L'Appalto viene assegnato con affidamento diretto ai sensi dell'art. 36 comma 2 lett a) del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e dell'art. 1 comma 2, lett. a) della Legge 120/2020 con il criterio del prezzo più basso di cui all'art. 36 comma 9 bis del D.Lgs. 50/16.

Il contratto è stipulato "a corpo", l'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti.

#### **4) DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Sono parte integrante del contratto:

Il Capitolato Generale d'Appalto, approvato con D.M. 19 aprile 2000 n.145, per la parte ancora in vigore, all'osservanza delle cui norme, quando non siano in opposizione del presente Capitolato, l'Appaltatore è vincolata e che non si allega per brevità;

- a) Il Capitolato Speciale d'Appalto;
- b) L'elenco prezzi;
- c) Il Piano di Sicurezza e Coordinamento, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni, se presente;
- d) Il Piano Operativo di Sicurezza, redatto dall'Appaltatore ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni;
- e) Le polizze di cui all'art. 9 del presente capitolato

L'Appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Capitolato Speciale d'Appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni degli elaborati tecnici e grafici progettuali, che l'Appaltatore dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

#### **5) TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALI IN CASO DI RITARDO**

il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'Appalto è fissato in n. 10 giorni di durata naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale.

#### **6) PAGAMENTO A SALDO**

All'Appaltatore non saranno corrisposti pagamenti in acconto. I pagamenti saranno effettuati entro 30 giorni dall'emissione della fattura dell'appaltatore.

## **7) REVISIONE PREZZI**

Ai sensi di quanto previsto dall'articolo 106 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., è esclusa per il presente contratto qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile.

## **8) CAUZIONE DEFINITIVA**

Poiché si tratta di contratto sotto i 40.000 euro, non è richiesta la cauzione definitiva di cui all'art. 103 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i..

## **9) COPERTURE ASSICURATIVE - ONERI PREVIDENZIALI**

Ai sensi dell'articolo 103 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore è obbligato, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere pari a euro 6.800,00.

L'assicurazione deve anche prevedere una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere pari a euro 250.000,00.

La polizza assicurativa deve essere prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

La Ditta aggiudicataria dovrà provvedere a tutti gli oneri previdenziali e assicurativi relativi alla mano d'opera impiegata. Si precisa che l'installatore è l'unico responsabile della esecuzione dell'impianto e per patto esplicito resta convenuto che egli solleva la D.L. da ogni danno, molestia, azione pretesa di terzi a causa dell'esecuzione dei lavori.

## **10) RISPETTO DEI CAPITOLATI E PROGETTO**

Laddove per le opere richieste esistano specifiche tecniche riguardanti le forme circuitali, il tipo o qualità dei materiali, ecc. la Ditta esecutrice è tenuta al rispetto integrale di quanto prescritto.

Eventuali modifiche al progetto dovranno comunque essere preventivamente presentate e approvate dalla Direzione Lavori sia sotto l'aspetto tecnico che sotto l'eventuale aspetto economico.

N.B.: Eventuali incompatibilità delle specifiche di progetto con normative tecniche dovranno essere immediatamente evidenziate alla D.L. affinché si provveda ad un adeguamento alle succitate norme.

## **11) VARIAZIONE DEI LAVORI**

Si applica l'art. 106 del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

La Committente si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che perciò l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a congruo dei lavori eseguiti in più o in meno. Le variazioni devono essere disposte dal Direttore dei Lavori.

La Committente si riserva la facoltà di far eseguire tutti o solo alcuni dei lavori in appalto, ed anche la facoltà di incorporare dall'appalto, a suo insindacabile giudizio, qualsiasi opera o fornitura affidandole ad altre imprese senza che per questo l'Appaltatore possa reclamare alcun compenso o danno.

## **12) SUBAPPALTO**

Il subappalto è consentito nei modi e limiti dell'art. 105 del d.lgs.50/2016 e s.m.i.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture.

## **13) OSSERVANZA LEGGI E DECRETI**

Stante la responsabilità della Ditta installatrice circa la perfetta esecuzione dei lavori, nella realizzazione degli impianti la Ditta installatrice osserverà, per formale impegno, tutte le norme di legge e di regolamento vigenti, ed in particolare:

- le disposizioni vigenti sulla prevenzione infortuni;
- il DM n° 37 del 22-01-2008;
- le Normative CEI e UNI applicabili;
- le prescrizioni dell'USL;
- le disposizioni del locale Corpo dei Vigili del Fuoco;

In particolare l'impresa dovrà dichiarare di essere in possesso dei requisiti tecnico professionali, o presentare copia del certificato di riconoscimento rilasciatogli dalla competente camera di commercio.

In generale tutte le opere in questione dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte secondo le Norme CEI.

Si precisa che dovrà essere cura della Ditta installatrice assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei sopraelencati Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente alla realizzazione e al collaudo degli impianti.

Per quanto non previsto dal presente capitolato speciale, si applicano le disposizioni del Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (D.Lgs.n.50/2016), del Regolamento(D.P.R. 207/2010) per la parte in vigore ed applicabile, del Capitolato Generale per gli appalti dei lavori approvato con D.M. 145/2000 per le parti vigenti.

I lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte secondo le norme tecniche vigenti al momento dell'appalto e, comunque, secondo le disposizioni della D.L.

## **14) OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELLA DITTA INSTALLATRICE**

Gli impianti dovranno essere dati in opera, completi di ogni necessaria apparecchiatura, principale ed accessoria, e perfettamente funzionanti. Saranno tra l'altro a carico della Ditta installatrice:

- 1) Tutte le spese relative alla redazione e alla presentazione dell'offerta.
- 2) La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità dalle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte.
- 3) Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa di imballaggio, trasporto, dogana, imposte, ecc.
- 4) Montaggio dei materiali stessi a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali.
- 5) Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- 6) La fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere anche a carattere provvisorio occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese, il tutto rispondente alle norme antinfortunistiche vigenti in modo da garantire la incolumità del personale e dei terzi.
- 7) L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma.
- 8) L'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; sicurezza sul lavoro e nei cantieri, con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
- 9) La costruzione dei magazzini provvisori per il deposito di apparecchiature, materiali e mezzi d'opera necessari alla esecuzione dell'appalto nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori. Solo quando a giudizio insindacabile della D.L. siano disponibili locali della Committente da adibire a magazzini, la Ditta sarà esonerata dalla loro costruzione. Resta peraltro a carico della Ditta l'onere di approntare e portare in opera efficaci chiusure nonché quello di sgomberare i locali stessi ogni qualvolta ordinato dalla D.L. e comunque all'ultimazione delle opere.
- 10) Tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto. L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa.
- 11) Eventuale campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della D.L.
- 12) La presenza continua sui luoghi dei lavori di un tecnico responsabile.



- 13) Personale di cantiere abile, pratico e bene accetto alla D.L.; tale personale dovrà, a semplice richiesta della D.L., essere allontanato o sostituito.
- 14) Le eventuali spese di trasporto e viaggi per il personale addetto ai lavori.
- 15) La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- 16) Spese per i collaudi provvisori e definitivi escluso combustibile, energia elettrica e acqua occorrenti.
- 17) La fornitura delle opere di carpenteria necessaria per gli impianti quali grappe, staffe, telai, supporti ed accessori di ogni genere, nonché di tutti i materiali di consumo occorrenti.
- 18) Le spese di riparazione di eventuali guasti che dai propri dipendenti fossero arrecati ad opere e/o cose, nonché al risarcimento dei danni che tali guasti dovessero arrecare.
- 19) La responsabilità dei danni causati a propri dipendenti e a cose di loro proprietà per fatto e colpa propria. Sollevando così, la Direzione lavori e il Committente da ogni responsabilità.
- 20) L'obbligo di eseguire in qualsiasi momento i lavori giudicati indispensabili dalla Direzione lavori per il buon funzionamento del cantiere, ciò sia se previsti che se non previsti.
- 21) La corresponsione ai propri dipendenti delle retribuzioni dovute e l'attuazione nei loro confronti di tutte le assistenze, assicurazioni e previdenze previste dalla legge. Le spese per prove su campioni anche se già messi in opera.
- 22) Gli indennizzi a privati ed enti, per dissesti in conseguenza della cattiva esecuzione dei lavori, dei danni diretti ed indiretti, dovuti ai medesimi.
- 23) Lo sgombrò e la pulizia dei locali di cantiere e adiacenti, se utilizzati per l'esecuzione delle opere o per lo stoccaggio dei materiali.
- 24) Il consentire l'uso anticipato dei locali che venissero richiesti dal Committente, sarà facoltà della Ditta assuntrice richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, ciò per essere garantito dai possibili danni causati dall'uso improprio degli impianti.
- 25) In generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che la Committente abbia a sostenere spesa alcuna oltre il prezzo pattuito.

### **15) NORME DI SICUREZZA GENERALI**

- 1) I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
- 2) L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

### **16) SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO**

- 1) L'appaltatore è obbligato a consegnare alla Stazione appaltante, prima dell'inizio lavori, il Piano Operativo di Sicurezza di cui all'articolo 101 comma 3 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81, nonché l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

- 2) L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali del decreto legislativo 9 aprile 2008 n° 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

## **17) PIANI DI SICUREZZA**

- 1) L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Committente.
- 2) L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
  - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;
  - b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

## **18) INTERFERENZE CON ALTRE IMPRESE**

La Ditta Appaltatrice prende atto che i lavori oggetto del presente Capitolato potrebbero interferire con quelli di altre imprese o ditte (es. opere murarie, di rifinitura, impianti tecnologici, ecc.).

In conseguenza la Ditta si impegna a condurre i propri lavori in armonia con le esigenze delle anzidette ditte o imprese, senza recare intralcio ed evitando contestazioni pregiudizievoli per l'andamento generale dei lavori. Resta inteso che per le accennate interferenze e per gli oneri conseguenti, la Ditta non potrà accampare alcuna pretesa o richiesta di compenso. In caso di divergenza, la Ditta si impegna ad accettare ed osservare le disposizioni e decisioni che la D.L. a suo insindacabile giudizio riterrà opportuno prendere tenendo presente il migliore andamento dei lavori, salvo le proprie riserve.

## **19) VERIFICHE IN CORSO D'OPERA**

La D.L. si riserva di verificare o far verificare da esperti in corso d'opera la qualità dei materiali, il loro corretto impiego e conformità a tutte le prescrizioni o specifiche di progetto.

## **20) CONSEGNA IMPIANTI ALLA COMMITTENZA**

Il verbale di consegna impianti sarà firmato dalla D.L. solo dopo aver preliminarmente verificato l'esistenza degli impianti nonché eventuali prove o verifiche ritenute indispensabili per la corretta valutazione del grado di finitura degli impianti. Le suddette verifiche non liberano comunque l'impresa esecutrice da responsabilità e oneri emergenti in fase di collaudo o in periodo di garanzia.

## **21) PROVE E VERIFICHE OBBLIGATORIE FINALI**

Al termine dei lavori, dovranno essere fornite dall'impresa installatrice la dichiarazione di conformità di quanto realizzato, nonché i documenti obbligatori relativi a prove e/o verifiche prescritte dalla normativa vigente. A tal proposito dovrà essere verificato il corretto intervento degli apparecchi di sicurezza e riportare i risultati in apposito registro.

## **22) CONTABILIZZAZIONE DELLE OPERE**

### **LAVORI A CORPO**

I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi esposti in contratto e che devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio. Nei prezzi netti contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente Capitolato e negli altri atti contrattuali, sia gli obblighi ed oneri che, se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e conseguenziali nella esecuzione delle singole categorie di lavoro e del complesso delle opere e comunque di ordine generale e necessari a dare i lavori compiuti in ogni loro parte e nei termini assegnati.

Pertanto l'appaltatore, nel formulare la propria offerta, ha tenuto conto, oltre che di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture eventuali che fossero state omesse negli atti e documenti del presente appalto, ma pur necessarie per rendere funzionali le opere e gli edifici in ogni loro particolare e nel loro complesso onde dare le opere appaltate complete e rispondenti sotto ogni riguardo allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi netti contrattuali si intende quindi sempre compresa e compensata ogni spesa principale ed accessoria, ogni fornitura, ogni consumo, l'intera mano d'opera specializzata, qualificata e comune; ogni carico, trasporto e scarico, ogni lavorazione per dare i lavori completamente ultimati nel modo prescritto e ciò anche quando non sia stata fatta esplicita dichiarazione nelle norme di accettazione e di esecuzione sia nel presente Capitolato che negli altri atti dell'appalto, compreso l'elenco dei prezzi; tutti gli oneri ed obblighi derivanti, precisati nel presente Capitolato, ed in particolare nell'art. 14, ogni spesa generale nonché l'utile per l'Appaltatore (Oneri Prescriz.).

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno per la contabilizzazione di tutte le quantità di lavoro da compensarsi a misura e che risulteranno eseguite. Per tutte le opere da valutarsi a misura le varie quantità di lavoro saranno determinate con metodi geometrici.

### **LAVORI IN ECONOMIA**

Le opere in economia devono essere eseguite solo su ordine scritto dalla Committente, le ore e le forniture relative saranno presentate per il visto settimanalmente; la firma apposta dal rappresentante della Committente ha il solo significato della constatazione da parte sua del tempo impiegato e del materiale fornito. Il pagamento di tali lavori verrà effettuato secondo le condizioni contrattuali ed ai prezzi unitari di cui all'elenco allegato all'offerta.

Per la determinazione di nuovi prezzi non compresi nei computi ed elenchi prezzi si procederà per similitudine coi prezzi compresi nei computi, se ciò non fosse possibile si procederà alla formazione di nuovo prezzo in contraddittorio tra la D.L. e la Ditta assuntrice, prendendo come base gli sconti medi praticati dalle Ditte Costruttrici dei materiali, per la mano d'opera si utilizzeranno i prezzi della Camera di Commercio.

## **23) GARANZIE**

Tutti gli impianti oggetto del presente appalto, nel loro complesso ed in ogni loro singola parte ed apparecchiatura, saranno garantiti dalla Ditta installatrice, nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo, ed in seguito per il periodo di un anno a decorrere dalla data di buon esito dello stesso collaudo definitivo.

Durante tali periodi l'installatore dovrà provvedere gratuitamente e tempestivamente a tutte quelle riparazioni, sostituzioni o ricambi, che si rendessero necessari, a giudizio esclusivo della D.L. e della Committente, in dipendenza della cattiva qualità dei materiali o di dispositivi impiegati o per difetti di esecuzione o costruzione.

Fino alla data di buon esito del collaudo definitivo si intenderà a carico dell'installatore anche la completa manutenzione degli impianti, esclusa solo quella minuta relativa alla regolare conduzione.

## **24) CONSEGNA ELABORATI**

La Ditta assuntrice dell'appalto è tenuta, subito dopo il termine dei lavori, e comunque prima della esecuzione del collaudo, alla realizzazione e presentazione della **documentazione finale di impianto** costituita dalla documentazione finale di progetto come costruito e dalla documentazione tecnica integrativa (relazione con tipologia di materiali utilizzati, dichiarazione di rispondenze di componenti elettrici a Norme specifiche, documentazione relativa alle verifiche iniziali, ecc...).

È altresì tenuta a presentare tutti i certificati di collaudo dei quadri elettrici così come prescritto dalle Norme CEI EN 61439 o dalla Norma CEI 23-51. Le suddette documentazioni sono condizioni indispensabili per l'effettuazione del Collaudo.

## **25) DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**

La ditta è tenuta alla consegna della dichiarazione di conformità come previsto dal DM 37 del 22-01-2008, con i relativi allegati o con l'esplicito riferimento al progetto ove esistente.

## **26) DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Le controversie che possono sorgere in dipendenza del contratto, o che non potessero risolversi d'accordo fra le parti, sono sottoposte al Foro giudiziario competente, individuato nel Tribunale di Reggio Emilia, con esclusione del ricorso al giudizio arbitrale.

## **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

- 1) NORMATIVE
- 2) QUALITÀ DEI MATERIALI
- 3) MODO DI ESECUZIONE DELLE OPERE
- 4) POSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE
- 5) TUBI PROTETTIVI E CANALI
- 6) SCATOLE DI DERIVAZIONE
- 7) DERIVAZIONI
- 8) INACCESSIBILITA' DEI COMANDI E DELLE PROTEZIONI
- 9) PRESE A SPINA
- 10) APPARECCHIATURE
- 11) PROTEZIONE DEI CONDUTTORI
- 12) CADUTE DI TENSIONE
- 13) QUADRI ELETTRICI
- 14) IMPIANTO DI MESSA A TERRA
- 15) RIFASAMENTO
- 16) VERIFICHE

## **1) NORMATIVE**

Gli impianti elettrici sono regolati per caratteristiche tecnico costruttive dalle Norme CEI e sono sottoposti ai controlli dell'USL e Vigili del fuoco.

In particolare gli impianti devono rispondere alle seguenti norme:

### **NORME E GUIDE**

|  |   |
|--|---|
| CEI 0-21+V1<br>(Ed.2014-09+2014-12)        | Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT delle Imprese distributrici di energia elettrica                               |
| CEI 11-17+V1<br>(Ed.2006-07+2011-10)       | Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo  |
| CEI EN 61439 - 1<br>(Ed.2012-02)           | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: regole generali   |
| CEI EN 61439 - 2<br>(Ed.2012-02)           | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: quadri di potenza   |
| CEI EN 61439 - 3<br>(Ed.2012-02)           | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: quadri di distribuzione destinati ad essere usati da persone comuni (DBO) |
| CEI 23-51<br>(Ed. 2004-02)                 | Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.                              |
| CEI EN 60079-10-1<br>(31-87) – Ed. 2016-11 | Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi  |
| CEI 64-8/1-7<br>(Ed. 2012)                 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua  |
| CEI 64-8/V1<br>(Ed. 2013)                  | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua  |
| CEI 64-8/V2<br>(Ed. 2015)                  | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua  |
| CEI 64-8/V3<br>(Ed. 2017)                  | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua  |
| CEI 64-8/V4<br>(Ed. 2017)                  | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua  |
| CEI 64-8/V5<br>(Ed. 2019-02)               | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua  |
| CEI 64-12                                  | Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario (e successive varianti)  |

CEI EN 62305 – 1/4      Protezione delle strutture contro i fulmini  
(81–10/1–4) Ed. 2013

CEI 81-29                      Linee guida per l'applicazione delle Norme CEI EN 62305  
(Ed.2014-02)

CEI EN IEC 62858              Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) –  
(CEI 81-31) Ed.2020-05 “Principi generali”

### **LEGGI E DECRETI**

- Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n° 37
- Legge n. 123 del 3 Agosto 2007 “Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia”
- Decreto Legislativo n. 81 del 9 Aprile 2008 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- DPR 462 del 22.10.2001 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”
- DPR 126 del 23.03.1998 “Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva”
- Dlgs n.106 del 16-6-2017 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.”

## **2) QUALITÀ DEI MATERIALI**

Le opere oggetto del presente appalto devono essere costruite e consegnate completamente ultimate e perfettamente funzionanti in conformità alle prescrizioni contenute e richiamate nel presente Capitolato.

Tutti i materiali e gli apparecchi da impiegarsi negli impianti elettrici in oggetto devono essere delle migliori qualità fornite dal mercato e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Inoltre devono essere corrispondenti alle relative norme CEI–UNEL, ove queste esistono. La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle deve essere attestata, dalla presenza della marcatura CE..

Per quanto riguarda i materiali non elettrici ma che vengono comunemente utilizzati negli impianti elettrici come canali portacavi e tubazioni la rispondenza deve essere attestata, per i materiali per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto del Marchio Italiano di qualità, o di equivalente marchio estero.

I prodotti utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva devono essere rispondenti al DPR 23 Marzo 1998 n° 126.

## **3) MODO DI ESECUZIONE DELLE OPERE**

Gli impianti devono essere, di regola, sottotraccia o a vista con conduttori del tipo non propagante l'incendio ricambiabili posati in tubi o in canali isolati o metallici in conformità alle Norme CEI, nonché alle prescrizioni del presente capitolato e della Direzione Lavori.

Prima di eseguire gli impianti la ditta appaltatrice riceverà dalla D.L. un progetto che dovrà essere controfirmato per accettazione, con la posizione delle apparecchiature elettriche principali.

Dovrà inoltre fornire un campionario dei materiali che intende impiegare, materiali che, si ripete, dovranno essere delle migliori qualità fornite dal mercato e rispondenti a quanto previsto dal Capitolato.

#### **4) POSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE**

Le condutture devono essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la localizzazione di eventuali guasti, in particolare è vietato annegarle direttamente sotto intonaco o nelle strutture.

Questa prescrizione vale anche per i conduttori di terra (con la sola esclusione dei collegamenti di equipotenzialità delle strutture).

I cavi appartenenti a sistemi diversi devono essere installati in modo da risultare chiaramente distinguibili.

In particolare essi non devono essere collocati negli stessi tubi, né far capo alle stesse cassette a meno che siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata e che le singole cassette siano internamente munite di diaframmi inamovibili fra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Le condutture devono essere scelte e messe in opera in modo da:

- Essere adatte alla temperatura ambiente più elevata o più bassa presente in modo da non superare le loro massime temperature di funzionamento.
- Non essere manipolate a temperature diverse da quelle stabilite dal costruttore.
- Non subire nessun danno dalla presenza o dall'ingresso di acqua.
- Non subire nessun danno dalla presenza o dall'ingresso di corpi solidi.
- Essere protette dalla presenza di sostanze corrosive o inquinanti.
- Essere protette da sollecitazione meccaniche quali urti o schiacciamenti ed essere resistenti alle vibrazioni.
- Essere protette da danneggiamenti alle guaine, agli isolamenti e alle terminazioni.

Le condutture installate in cunicoli comuni ad altre canalizzazioni devono essere disposte in modo da non essere soggette a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazioni di condensa, ecc.

I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I conduttori ed i cavi devono essere sostenuti mediante mezzi adeguati (tubi, canali, collari, fascette) ad intervalli tali che non risultino danneggiati dal loro stesso peso.

I cavi devono essere opportunamente siglati, con le sigle riportate sugli schemi elettrici, in modo da potere essere identificati; le siglature devono essere eseguite all'inizio e al ter-



mine dei circuiti nonché nei pressi delle cassette di derivazione, dei corpi illuminanti, ecc. Ogni anima dei singoli cavi deve essere contrassegnata in modo leggibile e permanente come sopra detto in corrispondenza della terminazione dei cavi stessi.

Le connessioni tra i conduttori e tra i conduttori e gli altri componenti devono assicurare una continuità elettrica duratura ed un'adeguata resistenza meccanica.

Le connessioni dei conduttori devono essere comunque effettuate mediante morsettiere (morsetti a vite isolati di adeguata sezione) contenute entro cassette con grado di protezione minimo IP4X.

È assolutamente vietata la connessione eseguita per mezzo di attorcigliamento dei conduttori e nastratura.

La conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non devono venire alterate da tali giunzioni.

Tutte le connessioni devono essere accessibili con l'eccezione di:

- Giunzioni di cavi interrati.
- Giunzioni impregnate con un composto o incapsulate.

Per la posa in cunicoli e tubi interrati o in passerelle, canali metallici e posa libera all'esterno, per la posa in passerella, canali metallici e posa libera all'interno e per posa in tubazioni in PVC o metalliche si devono utilizzare cavi con grado di isolamento non inferiore a 4 tipo FG16(O)M16-0,6/1KV non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi in accordo al CPR UE 305/11 (CEI 20-22 CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI-UNEL 35318-35322-35016 EN 50575 EN 50575/A1) aventi le seguenti caratteristiche:

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Conduttore:                           | corda flessibile di rame                         |
| Isolante:                             | gomma HEPR di qualità G16                        |
| Guaina:                               | termoplastica a bassa emissione di fumi tipo M16 |
| Grado di isolamento:                  | 4  |
| Tensione nominale:                    | 0,6/1KV  |
| Tensione massima:                     | 1200V  |
| Temperatura massima di esercizio:     | 90°C   |
| Temperatura massima di cortocircuito: | 250°C  |
| Classe di prestazione                 | Cc1 - s1b, d1, a1                                |

Per i circuiti di sicurezza con qualunque tipo di posa si devono utilizzare cavi con grado di isolamento 4, resistenti al fuoco tipo FTG18(O)M16 20-45 non propaganti l'incendio, senza alogeni, con basso sviluppo di fumi opachi (CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI 20-45) aventi le seguenti caratteristiche:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Conduttore:                           | corda flessibile di rame con barriera antifluoco ignifuga |
| Isolante:                             | mestola elastomerica ad alto modulo di qualità G18        |
| Guaina:                               | termoplastica LSZH tipo M16                               |
| Grado di isolamento:                  | 4   |
| Tensione nominale:                    | 0,6/1KV   |
| Tensione massima:                     | 1200V   |
| Temperatura massima di esercizio:     | 90°C  |
| Temperatura massima di cortocircuito: | 250°C   |
| Classe di prestazione                 | B2ca-s1a,d1,a1  |

Per posa in tubi in materiale isolante e metallici si possono utilizzare, oltre ai cavi descritti, anche cavi senza guaina con grado di isolamento 3 tipo FG17 450/750V non propa-

ganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi in accordo al CPR UE 305/11 (CEI 20-22II, CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 50525 EN 50575 EN 50575/A1) aventi le seguenti caratteristiche:

|                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Conduttore:                           | corda flessibile di rame |
| Isolante:                             | PVC tipo G17             |
| Grado di isolamento:                  | 3                        |
| Tensione nominale $U_0/U$ :           |                          |
| 450/750V                              |                          |
| Temperatura massima di esercizio:     | 70°C                     |
| Temperatura massima di cortocircuito: | 160°C                    |
| Classe di prestazione                 | Cca - s1b, d1, a1        |

Per i conduttori di neutro devono essere utilizzati solo cavi con isolamento colore blu chiaro. Tale colorazione non è ammessa per i conduttori aventi funzioni diverse dal neutro.

Per i conduttori di fase si consigliano i colori grigio, nero o marrone.

Per i conduttori di protezione devono essere utilizzati solo cavi con isolamento colore giallo-verde. Tale colorazione è assolutamente vietata per conduttori aventi funzione diversa da conduttore di protezione.

E' vietato l'uso di conduttori verdi o gialli per qualsiasi uso.

Qualora si intenda impiegare condotti sbarre, questi devono essere rispondenti alla norma EN 61439/1 – 61439/2) dotati di targa che indichi le principali caratteristiche costruttive (come per i quadri elettrici di tipo AS).

Sono vietati i condotti sbarre la cui continuità elettrica del conduttore di protezione non è garantita dal costruttore e deve essere realizzata e testata durante l'installazione per mezzo di cavallotti sull'involucro.

L'alimentazione dei tratti di condotti sbarre deve essere realizzata mediante le apposite testate connesse con cavo, non sono ammesse le alimentazioni effettuate mediante spina derivata da un altro condotto sbarre (collegamento spina – spina o spina – testa).

Quando una conduttura attraversa elementi costruttivi di edifici, quali pavimenti, sottotetti, soffitti o pareti, le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture devono essere otturate in accordo con l'eventuale grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell'edificio prima dell'attraversamento (Norma ISO 834).

Le condutture, quali tubi protettivi circolari, tubi protettivi non circolari, canali o condotti sbarre, che penetrino in elementi costruttivi aventi una resistenza al fuoco specifico devono essere otturate internamente sino ad ottenere il grado di resistenza all'incendio che aveva l'elemento costruttivo corrispondente prima della penetrazione e devono essere otturate anche esternamente in accordo con quanto richiesto nella Norma CEI 64-8 art. 527.2.1.

Le barriere tagliafiamma contro la propagazione dell'incendio devono essere composte da materiale intumescente posato a regola d'arte come indicato nella documentazione tecnica e di certificazione redatta dal produttore: tale documentazione andrà allegata alla dichiarazione di conformità che rilascerà l'installatore dell'impianto elettrico.

Non è necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma previste dalle relative norme di prodotto e che hanno una sezione massima di 710 mmq a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano il grado di protezione di almeno IP33 in accordo con la Norma CEI 70-1; e
- se il tubo protettivo o canale penetrano in un ambiente chiuso, anche la sua estremità dovrà possedere grado di protezione IP33.

Nessuna conduttura deve penetrare in un elemento costruttivo portante di un edificio a meno che l'integrità dell'elemento portante non possa essere assicurata anche dopo la penetrazione (Norma ISO 834 – CEI 64-8 527.2.5).

Tutte le barriere tagliafiamma devono essere opportunamente certificate e deve essere rilasciata dall'installatore una dichiarazione di corretta posa secondo le indicazioni del costruttore.

## **5) TUBI PROTETTIVI E CANALI**

I tubi per il contenimento dei conduttori devono essere opportunamente marcati ed essere in materiale plastico PVC autoestinguente o in acciaio zincato serie leggera.

Per la posa incassata nelle pareti e nei pavimenti devono essere di tipo pesante flessibili e corrugati; tutte le curve devono essere con largo raggio.

I tubi protettivi destinati ad essere annegati in strutture prefabbricate devono essere di tipo in grado di resistere senza danneggiarsi alle sollecitazioni meccaniche (ed alle temperature massime e minime) che possono verificarsi durante la predisposizione e la formazione della struttura stessa. In particolare i tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente conformi alla Norma CEI EN 61386 possono considerarsi adatti ad essere annegati in strutture prefabbricate.

Per la posa di tubi protettivi di materiale plastico sotto pavimento devono essere utilizzati quelli di tipo pesante (rigido o flessibile) secondo la Norma CEI EN 61386.

I tubi per la posa a vista devono essere di tipo rigido serie pesante ad elevata resistenza meccanica ed in materiale autoestinguente.

Essi devono essere fissati alle strutture o alle pareti con sostegni costituiti da profilati in acciaio zincato o con fascette, collari, staffe, ecc.

Non è ammesso il fissaggio dei tubi metallici mediante saldatura.

Devono essere presi opportuni provvedimenti per impedire che dai punti terminali delle tubazioni sia convogliata acqua alle cassette o ai quadri contenenti morsettiere o apparecchiature.

Le tubazioni metalliche devono essere messe in opera in modo da realizzare la continuità elettrica per l'intero percorso.

I tubi devono avere percorso verticale od orizzontale sulle pareti, devono essere rigorosamente evitate le pose oblique. Il diametro interno dei tubi non deve essere inferiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, con un minimo di 11mm e con un coefficiente di riempimento uguale a 0,4.

In corrispondenza dei giunti di dilazione delle strutture murarie devono essere usati particolari accorgimenti come ad esempio tubi flessibili, guaine spiralate ecc.

Occorre porre attenzione al percorso delle tubazioni al fine di evitare che queste siano posate in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione dei gas, e di ammassarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche.

Le tubazioni di riserva o comunque previste vuote devono essere dotate di filo pilota.

I canali e le passerelle portacavi devono essere di tipo isolante (PVC autoestinguente o resina) o metalliche (zincate, verniciate o in acciaio inox) complete di collegamento a terra; la messa in opera deve garantire la continuità elettrica lungo tutto il percorso. Si deve utilizzare un coefficiente di riempimento non superiore a 7/10; in tale coefficiente si deve tener conto anche della eventuale presenza di scatole di derivazione.

Non sono ammesse connessioni entro i canali eseguite solo mediante morsetti volanti a cappuccio o morsetti a vite.

Laddove si presentino rischi di abrasione delle condutture devono essere presi provvedimenti per evitare detti rischi.

## **6) SCATOLE DI DERIVAZIONE**

Le scatole e le cassette di derivazione devono essere impiegate ogni volta venga eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori e tutte le volte che lo richiedono le dimensioni, la forma e la lunghezza di un tratto di tubazione, questo affinché sia garantita la sfilabilità dei conduttori.

Le scatole devono essere posizionate in modo da consentirne agevolmente l'ispezione, devono essere contraddistinte mediante etichetta adesiva posta sul coperchio o comunque siglatura con inchiostro indelebile, in modo che possa essere individuato il tipo dei circuiti in questa contenuti.

Nelle scatole e cassette i conduttori devono essere raggruppati circuito per circuito, ed avere una ricchezza tale da poter essere estratti per un eventuale controllo.

Negli impianti incassati, le altezze di dette scatole dal pavimento devono avere i seguenti valori:

- 30cm per le scatole di derivazione
- 30cm per le scatole porta-prese
- 110cm per le scatole porta-interruttori

Per le scatole di derivazione poste in alto, la distanza dal soffitto deve essere di 30cm.

Per le derivazioni di linee posate nelle canalizzazioni si devono fissare scatole atte allo scopo sul bordo del canale eseguendo la derivazione mediante pressacavi in PVC che serrino i cavi all'uscita del canale e all'ingresso della scatola oppure con cavi contenuti in guaina spiralata di PVC connessa a scatola o canale con appositi raccordi.

Sono vietate le connessioni all'interno dei tubi protettivi.

Per i tratti sotto pavimento e interrati in luogo delle cassette di derivazione devono essere utilizzati pozzetti prefabbricati in c.l.s. di opportune dimensioni completi di coperchi atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche cui possono essere sottoposti in tratti carrabili o pedonali.

## **7) DERIVAZIONI**

Le derivazioni e le giunzioni devono assicurare una continuità elettrica duratura e presentare un'adeguata resistenza meccanica; esse devono essere realizzate all'interno di cassette di derivazione o comunque di involucri che garantiscano un'adeguata protezione meccanica.

Le connessioni devono unire cavi aventi le stesse caratteristiche come materiale, isolamento, sezione e colore di identificazione.

All'interno delle cassette di derivazione le morsettiere devono avere i morsetti per i conduttori neutri e per i conduttori di terra chiaramente contraddistinti; le derivazioni devono essere realizzate con morsetti isolati con serraggio a vite o a pressione.

Sono vietate le derivazioni effettuate mediante morsetti volanti nelle tubazioni, nei canali e nelle passerelle o effettuate senza morsetti e con uso di nastro isolante.

Sono vietate le connessioni saldate con uso, ad esempio, di stagno nei circuiti di potenza.

Non possono essere effettuate giunzioni all'interno di scatole portapparecchi, mentre l'alimentazione di più apparecchi, utilizzando i terminali degli apparecchi stessi per le connessioni, è ammessa solo con apparecchi dotati di terminali adatti a tale scopo.

All'interno dei pozzetti interrati le derivazioni devono essere realizzate con morsetti a pressione opportunamente nastrati con nastro vulcanizzante ricoperto con nastro isolante che deve assicurare il ripristino delle originarie condizioni d'isolamento.

Tali connessioni sono ammesse anche nelle tubazioni o nei canali e passerelle portacavi, purché non vengano mai sottoposti a sollecitazioni meccaniche che possano comprometterne l'integrità.

## **8) INACCESSIBILITÀ DEI COMANDI E DELLE PROTEZIONI.**

I comandi generali e parziali degli impianti elettrici e le relative protezioni devono essere posti e conformati in modo che il pubblico non possa agire su di essi.

È fatta eccezione per i comandi e le protezioni dei servizi non essenziali, purché siano derivati da circuiti provvisti di protezioni selettive e distinte da quelle dei circuiti che alimentano i servizi essenziali.

Gli apparecchi di comando e segnalazione a disposizione del pubblico devono essere facilmente manovrabili ed individuabili da parte di minorati anche in caso di mancanza di illuminazione.

Il campanello elettrico posto in vicinanza della tazza WC deve essere del tipo a cordone e la suoneria deve essere ubicata in luogo appropriato al fine di consentire l'immediata percezione dell'eventuale richiesta di assistenza.

## **9) PRESE A SPINA**

Tutte le prese a spine ad uso industriale devono avere le caratteristiche adatte all'ambiente in cui sono installate e devono essere di tipo CEE, onde evitare l'intercambiabilità di prese funzionanti con diversi sistemi di tensione. Tutte le prese a spina ad uso industriale devono avere il marchio CE.

Negli ambienti con pericolo di esplosione si devono impiegare prese con interruttore di sicurezza interbloccato con l'estrazione della spina.

Nei sistemi trifase si deve assicurare lo stesso senso ciclico delle fasi a tutte le prese a spina.

Le prese a spina per uso domestico o similare devono essere provviste di polo di terra e devono avere gli alveoli protetti.

## **10) APPARECCHIATURE**

Le varie apparecchiature da installare negli impianti (interruttori, prese, deviatori, ecc.) devono essere di tipo modulare componibile, di elevata qualità, mentre per tutti i locali che richiedano impianti stagni devono essere da esterno con grado di protezione non inferiore a quanto indicato nella descrizione.

Gli interruttori, deviatori, ecc... usati come comando funzionale non devono necessariamente interrompere tutti i conduttori attivi di un circuito; un comando unipolare non deve essere inserito sul conduttore di neutro.

Le prese a spina con corrente nominale non superiore a 16A possono essere utilizzate per il comando funzionale.

## **11) APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.**

Le lampade non devono essere a portata di mano del pubblico.

Negli ambienti di passaggio devono essere collocate e protette in modo che non possano essere danneggiate da urti o da altre azioni meccaniche.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere resistenti alla fiamma ed all'accensione (Norma CEI 34-21 art. 13-3) e quelli sospesi devono essere montati in modo che il loro movimento non possa danneggiare i cavi di alimentazione.

I cavi di alimentazione non devono essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

Qualora esistano pericoli derivanti da urto, devono essere installati apparecchi di illuminazione dotati di protezione specifica.

Nel caso in cui questa protezione non sia di costruzione essa può essere realizzata sul posto a condizione che non venga alterato l'equilibrio termico dell'apparecchio.

## **12) PROTEZIONE DEI CONDUTTORI**

Tutte le linee devono risultare protette dagli effetti dei sovraccarichi e dei cortocircuiti mediante idoneo dispositivo automatico provvisto di sganciatore di sovracorrente, mediante interruttore combinato con fusibili o mediante fusibili.

I dispositivi devono interrompere le correnti di sovraccarico prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti e ai terminali delle condutture.

Devono essere rispettate le seguenti condizioni (art. 433.2 – CEI 64-8) :

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

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

Dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito

$I_Z$  = portata della conduttura

$I_N$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_r$  = corrente di sicuro intervento del dispositivo di protezione

Quando una conduttura ha, durante il suo percorso, portate differenti (diverso tipo di posa) le condizioni sopracitate devono essere soddisfatte per la portata minore.

In caso di condutture formate da conduttori in parallelo la  $I_z$  è uguale alla somma delle portate dei singoli conduttori, purché questi siano disposti in modo da portare correnti uguali e abbiano la stessa sezione e comunque tenendo conto dei coefficienti di riduzione previsti dalle normative nel caso di più conduttori.

I dispositivi devono interrompere le correnti di cortocircuito prima che tali correnti possano provocare effetti termici e meccanici pericolosi nelle condutture e nei loro terminali.

Il potere di interruzione del dispositivo deve essere superiore alla massima corrente di cortocircuito presente nel punto d'installazione.

Deve essere rispettata la seguente condizione (art. 434.3.2 – CEI 64-8) :

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

dove:

$(I^2t)$  = integrale di Joule per la durata di cortocircuito

S = sezione della conduttura

K = costante dell'isolamento che assume i valori di

- 115 per i conduttori in rame isolati in PVC
- 143 per i conduttori in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato (FG16(O)M16 0,6/1KV e FTG10OM1 2045)

Se si usa un unico dispositivo per le due protezioni e questo risponde a quanto richiesto dalle Norme per la protezione contro i sovraccarichi si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura protetta.

Non necessitano di protezione i conduttori alimentati da sorgenti che non sono in grado di fornire una corrente superiore alla portata dei conduttori (alcuni trasformatori per suonerie e alcuni tipi di gruppi elettrogeni).

Si devono utilizzare le seguenti sezioni minime dei conduttori:

- 0,75mm<sup>2</sup> conduttori di circuiti ausiliari e/o di segnalazione
- 1,5mm<sup>2</sup> per punti luce e prese 10A
- 2,5mm<sup>2</sup> per prese da 15A e utenze FM

Il conduttore di neutro deve avere sezione:

- uguale al conduttore di fase nei circuiti monofase.
- Uguale al conduttore di fase nei circuiti trifase con conduttore di fase avente sezione  $\leq 16\text{mm}^2$
- minore del conduttore di fase, con un minimo di 16mm<sup>2</sup>, nei circuiti trifase con conduttore di fase avente sezione  $> 16\text{mm}^2$ , a condizione che la corrente massima che si prevede possa percorrere il neutro non sia superiore alla sua portata, tenuto conto anche delle eventuali correnti armoniche.

### **13) CADUTE DI TENSIONE**

In condizioni di max carico ai capi di ogni utenza si dovranno avere cadute di tensione inferiori al 4% rispetto all'origine dell'impianto.

## **14) QUADRI ELETTRICI**

I quadri elettrici devono essere realizzati secondo quanto prescritto dalle Norme CEI EN 61439 o CEI 23-51.

I quadri devono avere struttura autoportante:

- in lamiera elettrozincata di spessore 10/10 per le cassette e 20/10 per gli armadi con verniciatura interna/esterna con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche e poliestere polimerizzate a caldo; la resistenza meccanica dovrà essere di 1500g in caduta da 40cm.
- in poliestere stratificato rinforzato con fibre di vetro totalmente autoestinguente e non propagatore di fiamma.

Tutti i quadri devono essere di tipo modulare con portella trasparente o opaca e pannelli di chiusura per impedire l'accesso alle apparecchiature in tensione senza l'uso di un attrezzo o dotati di interruttore generale dotato di interblocco meccanico con portella..

Le varie apparecchiature devono essere disposte ordinatamente all'interno dei quadri e facilmente accessibili per agevolare le operazioni di manutenzione.

I collegamenti di potenza tra le apparecchiature dovranno essere realizzati con sbarre in rame per gli interruttori scatolati e mediante ripartitori multiclip e cavi per gli interruttori modulari.

Le sbarrature generali del quadro devono essere eseguite con barre di rame elettrolitico, con sezioni utili largamente dimensionate rispetto alle correnti convogliate e devono essere ancorate da rigidi sostegni meccanici isolati, di robustezza tale da renderli adatti a sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle correnti di corto circuito.

Le connessioni fra le sbarre devono essere stagnate o cadmate; i bulloni di connessione devono essere dotati di dispositivi contro l'allentamento.

Tutte le derivazioni devono essere seguite con conduttori isolati flessibili non propaganti la fiamma adatti per tensione di esercizio non inferiore a 450/750V, solidamente ancorati alla struttura del quadro e con sezioni largamente dimensionate.

Tutte le connessioni sulle corde isolate devono essere eseguite con capicorda a pressione.

Anche per i collegamenti interni del quadro deve essere tassativamente rispettata la tabella CEI UNEL 00722 e la Norma CEI EN 60445 per la individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori.

In ogni quadro deve essere lasciato libero un pannello cieco dietro il quale viene posizionata la morsettiera.

I circuiti ausiliari devono essere realizzati con cavi unipolari flessibili tipo FS17 450/750V di sezione non inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup>.

I conduttori devono essere opportunamente contrassegnati in modo da consentire una



facile identificazione dei circuiti; tali contrassegni devono essere identici a quelli riportati sullo schema elettrico.

Le morsettiere dei circuiti ausiliari devono essere separate da quelle dei circuiti principali.

Tutte le linee collegate al quadro devono essere identificate da apposite fascette e cartellini, come pure tutte le apparecchiature e la strumentazione devono essere contraddistinte tramite l'applicazione sui pannelli frontali del quadro stesso di targhette incise indicanti i circuiti cui si riferiscono.

Le parti attive che rimangono in tensione con interruttori generali aperti devono essere convenientemente schermate con barriere trasparenti e opportunamente segnalate.

Nella esecuzione dei quadri deve prevedersi uno spazio libero, pari almeno al 20% del volume del quadro, per eventuale aggiunta di interruttori.

Ogni quadro deve inoltre risultare completo di:

- una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere visibili e leggibili quando il quadro è installato; sulle targhe devono essere riportati il nome o il marchio di fabbrica del costruttore (ditta che ne cura il montaggio finale) e il tipo o numero di identificazione che renda possibile ottenere dal costruttore tutte le informazioni indispensabili.

Sulle targhe o sulla documentazione da fornire a parte devono essere indicati dal costruttore anche i seguenti dati:

- natura della corrente e frequenza
- tensioni di funzionamento nominali
- tensioni di isolamento nominali
- tensioni nominali dei circuiti ausiliari
- limiti di funzionamento
- corrente nominale di ciascun circuito
- tenuta al cortocircuito
- grado di protezione
- misure di protezione delle persone
- tipo di sistema di messa a terra per il quale il quadro è destinato
- dicitura in lettere in anticorodal sul fronte di ogni scomparto; targhette indicatrici sotto cadaun apparecchio in listello di materiale sintetico colorato.
- sbarra di rame per la messa a terra.

La fornitura deve comprendere tutti gli accessori necessari per il buon funzionamento del quadro, come filetterie, morsettiere e quant'altro, anche non esplicitamente detto nella presente, atto a dare i quadri completi e funzionanti in ogni loro parte e rispondenti alle Norme CEI e antinfortunistiche attualmente in vigore.

Il costruttore deve fornire, inoltre, tutti i documenti necessari per permettere la corretta installazione, funzionamento e manutenzione del quadro elettrico; in particolare deve essere fornito lo schema funzionale.

I circuiti dovranno essere dimensionati in base ai seguenti dati:

- |   |             |
|---|-------------|
| - tensione nominale                         | : 500V      |
| - tensione d'esercizio                      | : 400/230V  |
| - frequenza                                 | : 50Hz      |
| - numero delle fasi                         | : 3+ neutro |
| - tensione di prova a frequenza industriale |             |

|   |                 |
|---|-----------------|
| per 1 min.:   |                 |
| - circuiti di potenza                                   | : 2500V         |
| - circuiti ausiliari                                    | : 1500V         |
| - corrente di corto circuito alla tensione di esercizio | : VEDI PROGETTO |
| - tensione circuiti ausiliari                           | : VEDI PROGETTO |

In prossimità e sul quadro devono essere applicati i prescritti cartelli monitori. In apposito vano dovranno essere riposti gli schemi elettrici unifilari.

Il presente progetto non comprende la progettazione dei quadri elettrici secondo le Norme CEI EN 61439 e CEI 23-51, dei quali vengono solo precisate le caratteristiche dei dispositivi di manovra e di protezione di ciascun quadro elettrico. Deve essere cura della ditta installatrice l'esecuzione del progetto costruttivo dei quadri comprendente tutte le caratteristiche richieste dalla norma succitata.

## **15) IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

Il sistema di protezione contro le tensioni di contatto deve essere garantito dal coordinamento fra l'impianto generale di terra e le singole protezioni delle varie utenze. Perché un sistema "impianto di terra-dispositivo di protezione" sia efficace agli effetti della protezione contro le tensioni di contatto, deve essere osservata la seguente relazione (art. 413.1.4.2-CEI 64-8):

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

$R_E$  è la resistenza del dispersore in ohm;

$I_{dn}$  è la corrente nominale differenziale in ampere.

$U_L$  è la tensione di contatto limite convenzionale; si assume  $U_L = 50$  V per i sistemi in c.a. in ambienti ordinari, 25V in alcuni ambienti ed applicazioni particolari a maggior rischio (agricoli, cantieri, medici).

Il dispositivo automatico dovrà essere un interruttore differenziale.

Per poter realizzare una protezione selettiva è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 secondo.

L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da permettere le previste visite periodiche di efficienza, da resistere alle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto e di dispersione, da resistere alle influenze esterne ai fini della protezione meccanica.

L'impianto deve essere costituito da:

### **a) Dispersore:**

Il dispersore deve essere costituito da elementi metallici posti in intimo contatto elettrico con il terreno e distribuiti su tutta l'area occupata dall'edificio.  
Esso può essere costituito da:

- Tondi, profilati o tubi
- Corde
- Piastre
- Conduttori posti nello scavo di fondazione o nello scavo della rete antincendio e delle fognature

- Ferri di armatura nel calcestruzzo posto nel terreno.

È vietato utilizzare come dispersore le tubazioni metalliche dell'acquedotto o di liquidi e gas infiammabili.

Sono da preferire i ferri di armatura delle fondazioni dei fabbricati.

b) Conduttori di terra e collettore principale:

I conduttori di terra devono servire a collegare il dispersore con i nodi o collettori di terra costituiti da piastre in rame opportunamente dimensionate.

I conduttori di terra devono essere dimensionati secondo quanto indicato per i conduttori di protezione se protetti meccanicamente, altrimenti dovranno avere sezione minima 16 mm<sup>2</sup>.

Il collettore di terra deve essere costituito da una barra in rame opportunamente dimensionata, ubicata in luogo accessibile, alla quale devono essere collegati i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali principali.

Il collettore deve essere dotato di un dispositivo apribile con attrezzo per potere effettuare le misure di terra.

c) Conduttore di protezione:

Tutte le masse dell'impianto elettrico, i punti luce e le prese a spina devono essere dotati di conduttori di protezione.

I conduttori di protezione devono essere costituiti da cavi unipolari senza guaina FG17 450/750V, giallo-verdi, conduttori giallo-verdi di cavi multipolari, cavi unipolari con guaina opportunamente siglati in tutti i punti di connessione con nastratura o siglatura giallo-verde, corda nuda in rame.

La sezione dei conduttori di protezione deve essere:

- Uguale al conduttore di fase con conduttore di fase avente sezione  $\leq 16\text{mm}^2$
- $16\text{mm}^2$ , nei circuiti con conduttore di fase avente sezione da  $25\text{mm}^2$  a  $35\text{mm}^2$
- metà del conduttore di fase nei circuiti con conduttore di fase avente sezione  $> 35\text{mm}^2$

In alternativa la sezione può essere calcolata con la formula:

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

dove:

$S_p$  = sezione del conduttore di protezione in mm<sup>2</sup>  
 $I$  = valore della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione in Ampère  
 $t$  = tempo di intervento della protezione in secondi  
 $K$  = costante dell'isolamento e del materiale che assume valori di:

- 143 per i conduttori in rame isolati in PVC
- 176 per i conduttori in rame isolati in gomma etilpropilenica e propilene reticolato

Se il conduttore di protezione non fa parte della conduttura deve avere una sezione minima di:

2,5mm<sup>2</sup>                      se ha una protezione meccanica  
4mm<sup>2</sup>                        se non ha una protezione meccanica

Se il conduttore di protezione è comune a più circuiti deve avere sezione dimensionata sul conduttore di fase con sezione maggiore.

Possono essere usati come conduttori di protezione gli involucri metallici dei condotti sbarre purché la loro continuità sia garantita dal costruttore e non si debbano realizzare lavori aggiuntivi oltre al normale montaggio dell'apparecchiatura per assicurare tale continuità.

Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti apparecchi di interruzione.

d) Collegamenti equipotenziali principali:

I collegamenti equipotenziali principali devono essere realizzati con il collegamento al collettore di terra delle seguenti masse estranee:

- Tubi metallici entranti nell'edificio a servizio dell'acquedotto, del gas, ecc... (nel punto d'ingresso all'edificio).
- Parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni metalliche dell'aria.
- Tubazioni metalliche dell'acqua e dei gas e liquidi tecnologici aventi origine dalle centrali tecnologiche.

Se possibile si devono collegare anche i ferri delle armature principali del cemento armato.

I collegamenti equipotenziali devono essere realizzati con conduttori aventi sezione pari a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata nell'impianto con un minimo di 6mm<sup>2</sup> ed un massimo di 25mm<sup>2</sup>.

e) Collegamenti equipotenziali supplementari:

i collegamenti equipotenziali supplementari devono essere realizzati in tutti gli ambienti a maggior rischio elettrico come:

- locali contenenti bagni e docce
- piscine e fontane
- strutture adibite ad uso agricolo o zootecnico
- luoghi conduttori ristretti
- luoghi ad uso medico

I collegamenti equipotenziali supplementari che collegano due masse devono avere una sezione non inferiore alla sezione del più piccolo conduttore di protezione collegato alle masse.

I collegamenti equipotenziali supplementari che collegano una massa estranea devono avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

I collegamenti equipotenziali supplementari devono essere realizzati anche quando non viene assicurata l'interruzione automatica del circuito in caso di guasto verso

terra entro 1 secondo.

In tutti i collegamenti dell'impianto di terra si dovrà porre particolare attenzione ad evitare danni dovuti all'effetto elettrolitico che si può creare accostando materiali diversi.

## **16) RIFASAMENTO**

Tutti i corpi illuminanti devono risultare singolarmente rifasati a cosfi 0,95 con idoneo condensatore o con l'uso di alimentatori elettronici. Per il rifasamento del resto dell'impianto devono essere presi idonei provvedimenti per l'innalzamento del cosfi al valore summenzionato (installazione di una centralina automatica di rifasamento o rifasamento singolo delle macchine elettriche).

## **15) VERIFICHE E PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO**

L'impresa esecutrice deve comunicare l'ultimazione dei lavori, redigere idonea dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi del DM 37/2008 e provvedere all'aggiornamento e alla consegna del progetto definitivo come costruito (relazione tecnica, schemi quadri elettrici, calcoli per eventuali modifiche significative, piante e planimetrie) onde permettere l'esecuzione della verifica finale dell'impianto elettrico.

La verifica è costituita da:

### **a) Esame a vista**

L'esame a vista deve accertare la coerenza delle opere realizzate con le prescrizioni di progetto e di sicurezza, verificare che i componenti elettrici siano stati scelti e messi in opera conformemente alle Norme e a quanto specificato dai costruttori e che non siano visibilmente danneggiati in modo da compromettere la sicurezza.

Si deve verificare se nell'impianto vi è la presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe e se vi è una agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Devono essere inoltre verificate la sfilabilità, sezioni e grado di isolamento dei cavi, metodi di protezione contro i contatti diretti e indiretti, presenza di barriere tagliafiamma o di altre precauzioni contro la propagazione del fuoco, scelta e taratura dei dispositivi di protezione e dei dispositivi di comando e sezionamento, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, idoneità delle connessioni dei conduttori.

### **b) Prove**

La ditta installatrice deve effettuare le seguenti prove, che verranno successivamente verificate a campione, e compilare le relative tabelle nelle quali compaiano i risultati di queste prove:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico
- resistenza di terra
- prove di funzionamento sugli interruttori differenziali
- prove di funzionamento.

L'esercizio, la manutenzione e la sorveglianza dell'impianto elettrico di un luogo per pubblico spettacolo devono essere affidati a persona addestrata, appartenente al personale autorizzato, coadiuvata, nel caso di impianti importanti, da uno o più aiutanti, uno dei quali sia in grado di sostituirla in caso di necessità.

Il personale autorizzato deve avere a sua disposizione gli schemi generali e di montaggio dell'impianto elettrico.

Gli schemi devono essere tenuti aggiornati e devono contenere tutte le indicazioni sulle caratteristiche tecniche e funzionali dei diversi elementi che costituiscono l'impianto e sulla posizione di tali elementi nei diversi ambienti.

Il personale autorizzato deve avere a sua disposizione gli strumenti necessari di misura, di controllo e di lavoro.

Gli estintori per gli incendi devono essere idonei per spegnere gli incendi di apparecchiature elettriche.

Il personale autorizzato deve controllare, almeno mezz'ora prima dell'ammissione del pubblico nel locale, che la sorgente di energia e tutto l'impianto di sicurezza siano in condizione di potere entrare immediatamente e automaticamente in regolare funzionamento.

Quando la sorgente di energia sia costituita da una batteria di accumulatori, la carica di questa deve essere fatta nelle ore in cui il locale è inattivo; almeno una volta al mese si deve procedere alla scarica e alla carica della batteria.

Quando l'impianto di sicurezza è costituito da apparecchi di illuminazione autonomi questi devono essere controllati e messi in funzione prima dell'entrata del pubblico nel locale.

Almeno ogni 6 mesi devono essere controllate l'efficienza e l'autonomia degli impianti di sicurezza.

Il personale autorizzato deve, prima dell'inizio giornaliero degli spettacoli, controllare il regolare funzionamento dell'apparecchiatura elettrica. Deve inoltre controllare il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzatori quando vengano messi in funzione dopo un lungo periodo di inattività.

Una persona addestrata, appartenente al personale autorizzato, deve essere sempre presente nel locale durante le prove e gli spettacoli. Essa deve provvedere a che, prima dell'ammissione del pubblico e fino a quando tutti gli spettatori abbiano abbandonato il locale, sia accesa una parte sufficiente dell'illuminazione.

Prima dell'inizio della stagione degli spettacoli, ed in ogni caso almeno una volta all'anno, tutto l'impianto elettrico deve essere attentamente ispezionato.

In un apposito registro si deve tenere nota, a cura del personale autorizzato, dei controlli fatti, dei risultati delle ispezioni periodiche e di ogni modifica o incidente inerente all'impianto elettrico.

## **DESCRIZIONE IMPIANTO**

Il presente progetto riguarda la realizzazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza presso spogliatoi ed uffici nell'impianto sportivo di via Zandonai, 15 a Reggio Emilia.

Gli impianti dovranno essere realizzati in esecuzione parte sottotraccia, parte a vista e dovranno comprendere le seguenti parti:

- impianto illuminazione di sicurezza

### **CLASSIFICAZIONE AMBIENTI.**

In questi ambienti non vengono realizzate lavorazioni in grado di produrre gas, vapori o polveri che miscelate con l'aria possono dare origine ad atmosfere esplosive. Non vengono neppure conservati materiali combustibili o infiammabili in quantità consistenti. Di conseguenza l'ambiente è di tipo ordinario e l'impianto elettrico non necessita di alcun grado di protezione particolare IP20.

### **CATEGORIA IMPIANTO.**

L'impianto elettrico contiene impianti di categoria (secondo classificazione Norme CEI 64-8 art. 22.1):

- Categoria 0 con tensione nominale  $\leq 50V$  c.a. e  $\leq 120V$  c.c. per gli impianti di segnalazione e allarme.
- Categoria I con tensione nominale  $\leq 1000V$  c.a. e  $\leq 1500V$  c.c. per gli impianti di luce e forza motrice.

### **SISTEMA DI DISTRIBUZIONE.**

La fornitura dell'energia elettrica viene effettuata dall'Enel in bassa tensione a 0,4KV.

Il sistema di distribuzione è del tipo **TT**

- **T** collegamento diretto a terra di un punto del sistema.
- **T** collegamento delle masse a terra.

Le caratteristiche del sistema elettrico sono le seguenti:

- sistema di conduttori attivi (corrente alternata) 4 conduttori

|                              |      |
|------------------------------|------|
| - frequenza                  | 50Hz |
| - tensione nominale          | 400V |
| - corrente di corto circuito | 16KA |

### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.**

La protezione contro i contatti diretti dovrà essere ottenuta mediante:

- isolamento delle parti attive per quanto riguarda i cavi dei circuiti costituenti l'impianto;
- involucri o barriere per il contenimento delle parti attive delle apparecchiature;
- protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali aventi sensibilità 30mA nei circuiti di illuminazione e prese di forza motrice.

### **PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.**

La protezione contro i contatti indiretti dovrà essere ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione utilizzando dispositivi di protezione a corrente differenziale; dovrà essere assicurata la selettività tra tali dispositivi con un tempo di interruzione non superiore ad 1s per l'interruttore generale.

Dovrà essere soddisfatta la condizione (art. 413.1.4.2-CEI 64-8):

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

Dove:

$R_E$  è la resistenza del dispersore in ohm;

$I_{dn}$  è la corrente nominale differenziale in ampere.

$U_L$  è la tensione di contatto limite convenzionale; si assume  $U_L = 50$  V per i sistemi in c.a. in ambienti ordinari, 25V in alcuni ambienti ed applicazioni particolari a maggior rischio (agricoli, cantieri, medici).



## **DESCRIZIONE IMPIANTO**

Verrà realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza all'interno del blocco spogliatoi ed uffici nel rispetto della normativa vigente UNI EN 1838 e secondo quanto richiesto dall'art.20 del D.M. 18/03/1996 come riportato nelle prescrizioni del Comando Provinciale Vigili del Fuoco di Reggio Emilia come parere relativo all'istanza presentata in data 25/06/2020 da A.S.D. OLIMPIA REGIUM – Pratica n.45195.

In particolare viene richiesto un funzionamento automatico dell'illuminazione di sicurezza al mancare dell'alimentazione ordinaria, per un periodo minimo di 60 minuti in grado di garantire un livello di illuminamento di 5 lux ad 1m di altezza dal piano di calpestio sulle vie di uscita.

A tal proposito verranno utilizzate lampade autoalimentate, complete di autotest di funzionamento, con sorgente a LED di potenza diversa a seconda del luogo di installazione come indicato in planimetria, con grado di protezione IP65.

Verranno sfruttati per quanto possibile i passaggi esistenti, siano essi in tubazioni sotto-traccia o a vista, ove non fosse possibile si prevederà la posa di tubazioni nuove. In generale si dovranno alimentare le lampade di emergenza in derivazione da punto luce esistente con la posa di tubo e/o guaina di nuova installazione a contenere i conduttori di alimentazione. Questi ultimi saranno conformi alla norma UE305/11 CPR del tipo :

- FS17 – 450/750V per conduttori unipolari
- FG16OR16 – 0,6/1KV per conduttori multipolari

La sezione del conduttore sarà di 1,5mmq, coordinata con l'interruttore di protezione esistente, installato nel quadro elettrico generale.

**4042-01E**

FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA  
SPOGLIATOI IMPIANTO SPORTIVO DI VIA ZANDONAI

Responsabile:  
No. ordine:  
Ditta:  
No. cliente:

Data: 04.11.2020  
Redattore:

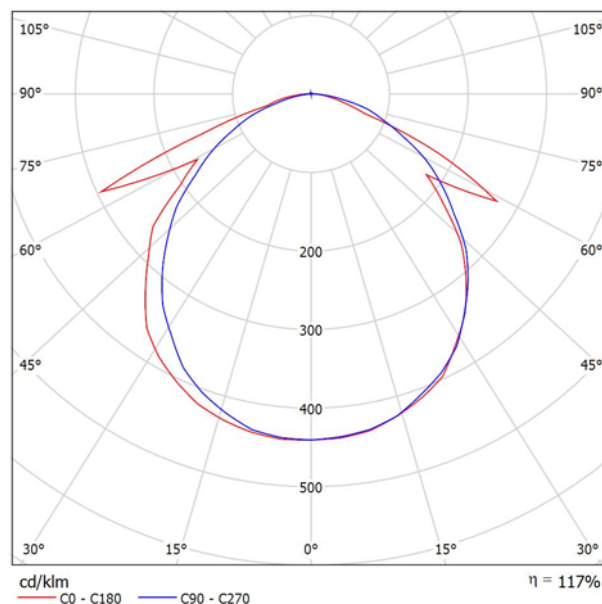


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## OVA OVA48312 Smartled IP65 Act L/610/1NC / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

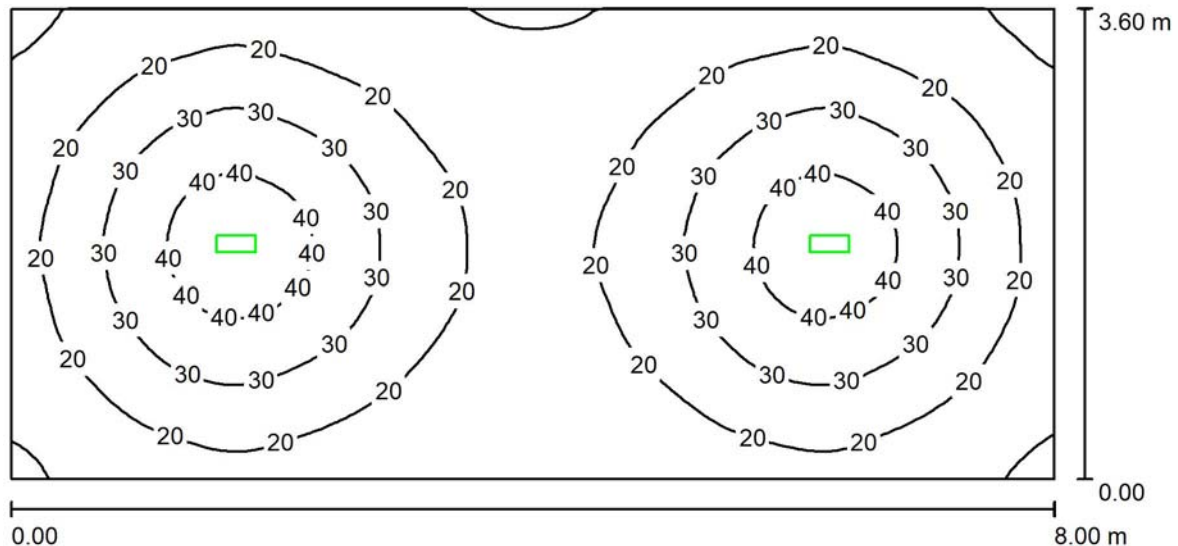


Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 97 99 117

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## SPOGLIATOIO / Scena luce / Riepilogo



Altezza locale: 3.100 m, Altezza di montaggio: 3.100 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:58

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 23         | 7.52           | 45             | 0.324           |
| Pavimento        | 20         | 17         | 8.16           | 25             | 0.469           |
| Soffitto         | 70         | 0.27       | 0.00           | 57             | 0.008           |
| Pareti (4)       | 50         | 8.90       | 0.09           | 32             | /               |

### Superficie utile:

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 64 Punti  
Zona margine: 0.000 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838, LG 12):

Vengono considerate solo la luce diretta e la prima riflessione sul soffitto.

### Distinta lampade

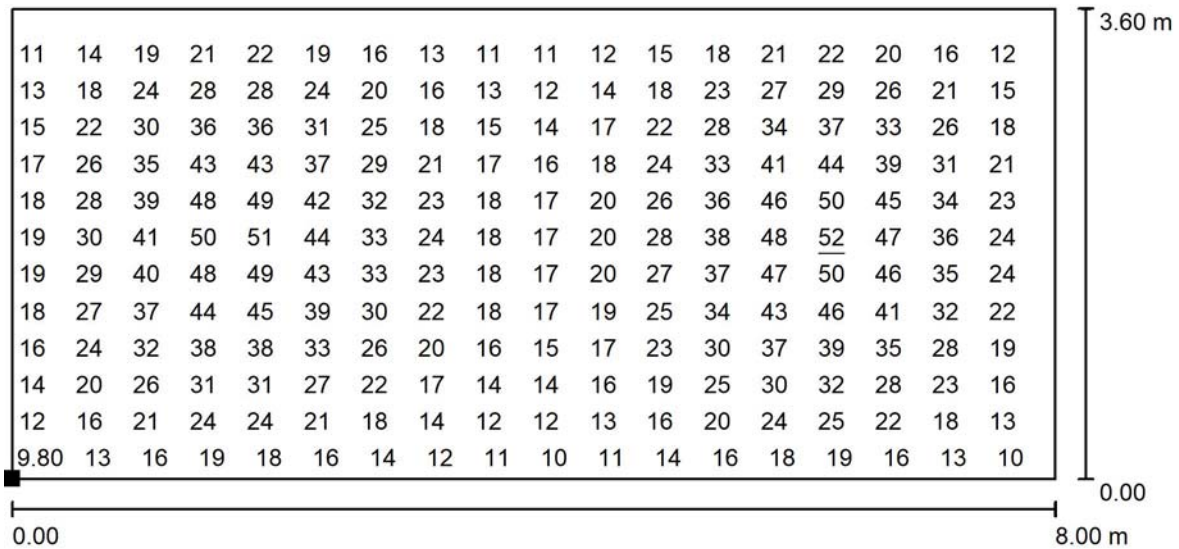
| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)            | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 2     | OVA OVA48312 Smartled IP65 Act L/610/1NC (1.000) | 714                   | 610                     | 3.0   |
| Totale: |       |  | 1428                  | 1220                    | 6.0   |

Potenza allacciata specifica:  $0.21 \text{ W/m}^2 = 0.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $28.80 \text{ m}^2$ )



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## SPOGLIATOIO / Scena luce / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 58

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
24

$E_{min}$  [lx]  
7.16

$E_{max}$  [lx]  
52

$E_{min} / E_m$   
0.292

$E_{min} / E_{max}$   
0.138

**4042-02E**

FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA  
INGRESSO SPOGLIATOI IMPIANTO SPORTIVO DI VIA ZANDONAI

Responsabile:  
No. ordine:  
Ditta:  
No. cliente:

Data: 04.11.2020  
Redattore:

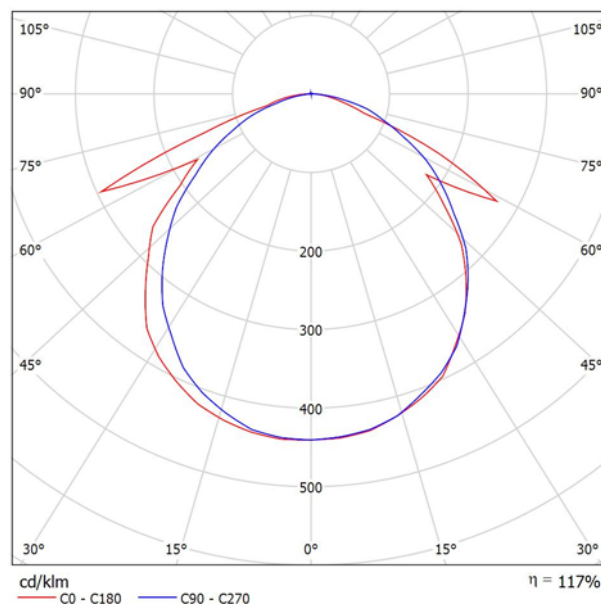


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## OVA OVA48312 Smartled IP65 Act L/610/1NC / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

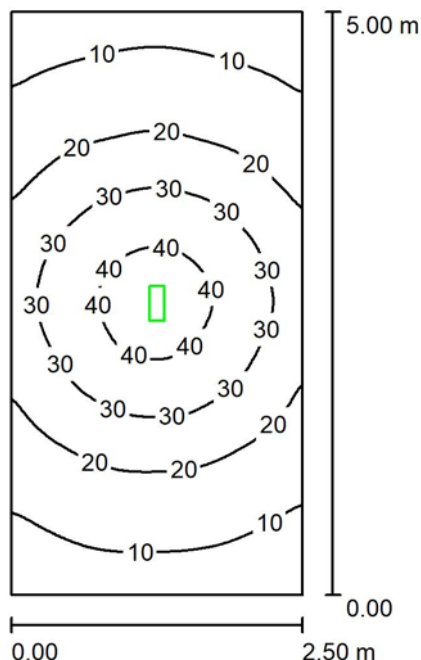


Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 97 99 117

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## INGRESSO SPOGLIATOI / Scena luce / Riepilogo



Altezza locale: 3.100 m, Altezza di montaggio: 3.100 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:65

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 21         | 5.15           | 44             | 0.240           |
| Pavimento        | 20         | 15         | 6.02           | 23             | 0.409           |
| Soffitto         | 70         | 0.31       | 0.00           | 63             | 0.005           |
| Pareti (4)       | 50         | 8.31       | 0.05           | 61             | /               |

### Superficie utile:

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 64 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838, LG 12):  
Vengono considerate solo la luce diretta e la prima riflessione sul soffitto.

### Distinta lampade

| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)               | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|---|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 1     | OVA OVA48312 Smartled IP65 Act<br>L/610/1NC (1.000) | 714                   | 610                     | 3.0   |
| Totale: |       |   | 714                   | 610                     | 3.0   |

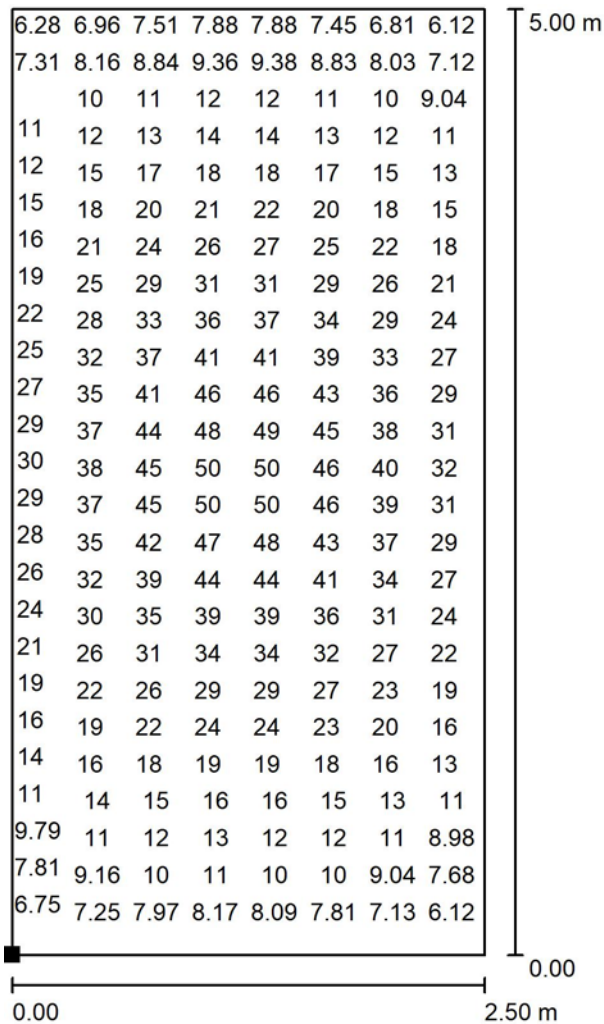
Potenza allacciata specifica:  $0.24 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.50 \text{ m}^2$ )





Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## INGRESSO SPOGLIATOI / Scena luce / Superficie antipanico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 40

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
23

$E_{min}$  [lx]  
4.85

$E_{max}$  [lx]  
51

$E_{min} / E_m$   
0.211

$E_{min} / E_{max}$   
0.095

**4042-03E**

FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA  
UFFICIO AICS IMPIANTO SPORTIVO DI VIA ZANDONAI

Responsabile:  
No. ordine:  
Ditta:  
No. cliente:

Data: 04.11.2020  
Redattore:

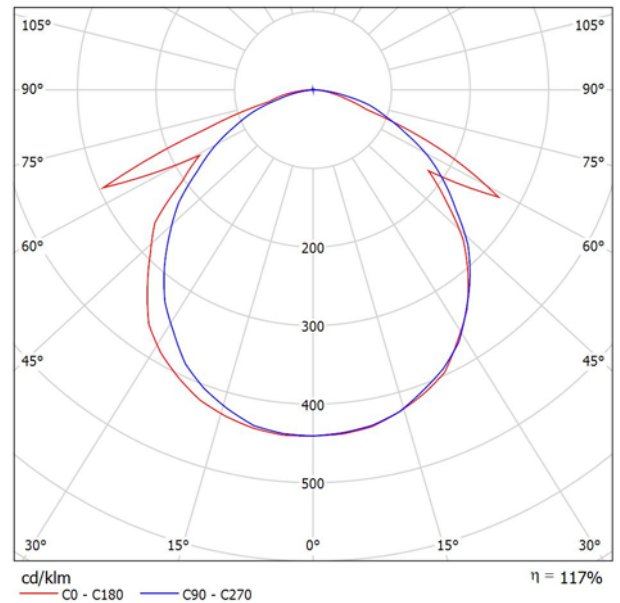


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## OVA OVA48312 Smartled IP65 Act L/610/1NC / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

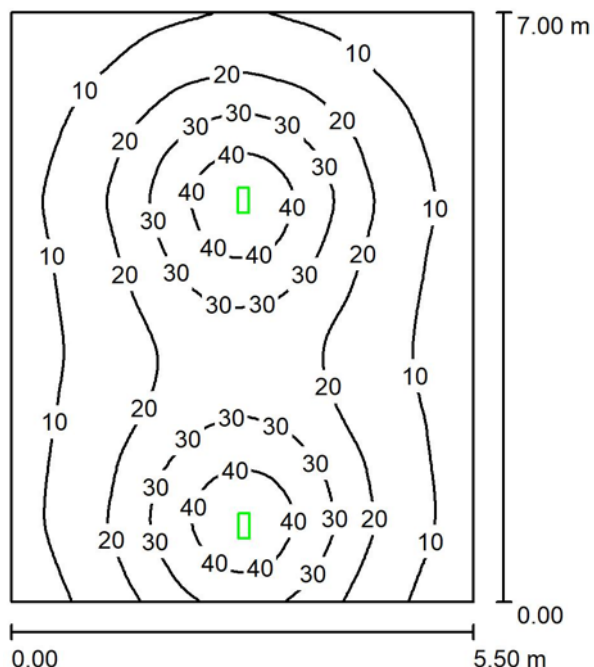


Classificazione lampade secondo CIE: 99  
CIE Flux Code: 50 80 97 99 117

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## UFFICIO AICS / Scena luce / Riepilogo



Altezza locale: 3.100 m, Altezza di montaggio: 3.100 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:90

| Superficie       | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Superficie utile | /          | 20         | 2.98           | 46             | 0.152           |
| Pavimento        | 20         | 16         | 4.19           | 26             | 0.267           |
| Soffitto         | 70         | 0.20       | 0.00           | 108            | 0.006           |
| Pareti (4)       | 50         | 6.90       | 0.05           | 62             | /               |

### Superficie utile:

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838, LG 12):  
Vengono considerate solo la luce diretta e la prima riflessione sul soffitto.

### Distinta lampade

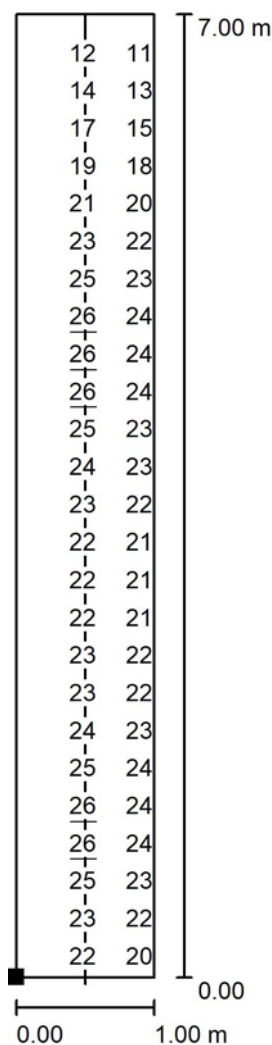
| No.     | Pezzo | Denominazione (Fattore di correzione)            | $\Phi$ (Lampada) [lm] | $\Phi$ (Lampadine) [lm] | P [W] |
|---------|-------|--|-----------------------|-------------------------|-------|
| 1       | 2     | OVA OVA48312 Smartled IP65 Act L/610/1NC (1.000) | 714                   | 610                     | 3.0   |
| Totale: |       |  | 1428                  | 1220                    | 6.0   |

Potenza allacciata specifica:  $0.16 \text{ W/m}^2 = 0.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $38.50 \text{ m}^2$ )



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## UFFICIO AICS / Scena luce / Via di fuga 2 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 55

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(2.450 m, 0.000 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
22

$E_{min}$  [lx]  
9.31

$E_{max}$  [lx]  
26

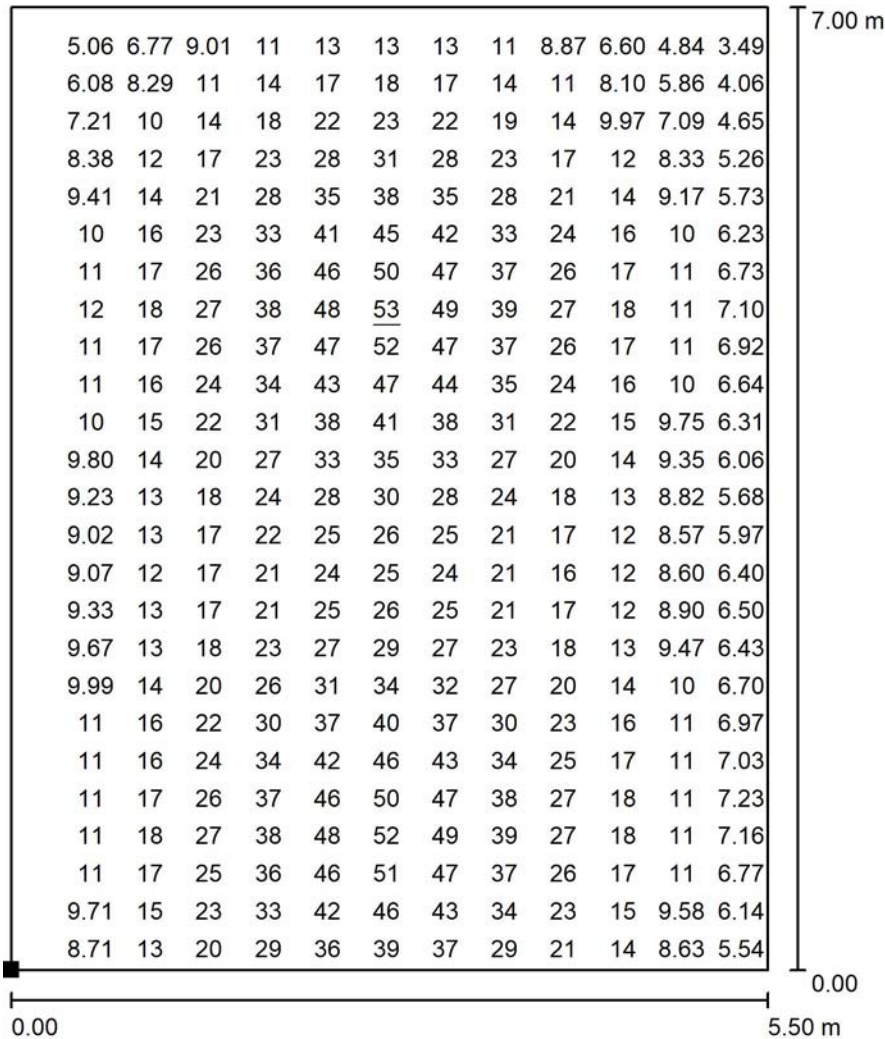
$E_{min} / E_m$   
0.425

$E_{min} / E_{max}$   
0.356

Linea mediana:  $E_{min}$ : 10 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.40 (1 : 2.50).

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## UFFICIO AICS / Scena luce / Superficie antipánico 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 55

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.000 m, 0.000 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
20

$E_{min}$  [lx]  
2.63

$E_{max}$  [lx]  
53

$E_{min} / E_m$   
0.130

$E_{min} / E_{max}$   
0.050

| Nr. | CODICE  | DESCRIZIONE  | Quantità | I M P O R T I |          | IMPORTO SCONTATO |          |
|-----|---------|--|----------|---------------|----------|------------------|----------|
|     |         |  |          | unitario      | TOTALE   | sconto %         | TOTALE   |
|     |         | <b>COMPUTO METRICO ESTIMATIVO</b>  |          |               |          |                  |          |
|     |         | <b>IMPIANTO ELETTRICI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA</b>   |          |               |          |                  |          |
|     |         | <b>1 - blocco spogliatoi</b>   |          |               |          |                  |          |
| 1   | M01025b | Installatore 4.categoria. Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%. Smantellamento impianto distribuzione inteso come : tubi e linee non più utilizzati compreso identificazione e siglatura degli impianti da riutilizzare e siglatura lampade di sicurezza con idonea etichetta indelebile (come riportato in planimetria).  |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO ora  | 6,00     | 31,84         | 191,04   |                  | 191,04   |
| 2   | 195008b | Assistenza muraria per impianti elettrici incassati, relativa all'esecuzione di tracce e brecce su muratura di mattoni forati a parete e su solai con elementi in laterizio forato, effettuate a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa la muratura degli elementi, la chiusura delle tracce e l'avvicinamento del materiale di risulta al luogo di deposito, valutata a corpo per singolo punto: punto comando con percorso dei tubi protettivi a parete   |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO cad  | 4,00     | 28,56         | 114,24   |                  | 114,24   |
| 3   | 150012a | Impianto elettrico per punto luce, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 m² in pianta, in ambiente fino a 20 m², misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori a bassa emissione di fumi, del tipo FS17-450/750V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di pvc autoestinguente serie media class. 3321, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio: punto luce singolo [emergenza], grado di protezione IP 40 |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO cad  | 12,00    | 24,67         | 296,04   |                  | 296,04   |
| 4   | 25152b  | Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 40-50 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del Ø nominale di: 20 mm   |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO m  | 30,00    | 5,67          | 170,10   |                  | 170,10   |
| 5   | 25169d  | Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44, a media resistenza (75 °C), pareti lisce, dimensioni in mm: 100x100x50   |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO cad  | 6,00     | 31,91         | 191,46   |                  | 191,46   |
| 6   | NP.01   | Fornitura e posa di plafoniera autoalimentata di segnalazione per montaggio a soffitto/parete monofacciale, distanza di visibilità 27m, involucro in tecnopolimero autoestinguente grado di protezione IP40, classe di isolamento II, con schermo di copertura per segnalazione uscita di sicurezza, autonomo con funzionamento permanente, alimentazione ordinaria 230 Vc.a., 8 led ad alto flusso luminoso da 1W, batteria Ni-Cd per 60 minuti autonomia con ricarica completa in 12 ore   |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO cad  | 1,00     | 183,49        | 183,49   |                  | 183,49   |
| 7   | NP.02   | Fornitura e posa in opera di plafoniera autoalimentata d'emergenza 600lm/1h con autotest di funzionamento, 60 minuti di autonomia con batteria ermetica Ni-Cd con ricarica completa in 12 ore, non permanente con lampada led, grado di protezione IP65, completa di accessori di collegamento   |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO cad  | 8,00     | 219,44        | 1.755,52 |                  | 1.755,52 |
| 8   | NP.03   | Fornitura e posa in opera di plafoniera autoalimentata d'emergenza 300lm/1h con autotest di funzionamento, 60 minuti di autonomia con batteria ermetica Ni-Cd con ricarica completa in 12 ore, non permanente con lampada led, grado di protezione IP65, completa di accessori di collegamento   |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO cad  | 3,00     | 154,29        | 462,87   |                  | 462,87   |
| 9   | 195122  | Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica   |          |               |          |                  |          |
|     |         | SOMMANO mc   | 1,00     | 48,48         | 48,48    |                  | 48,48    |

| Nr. | CODICE  | DESCRIZIONE  | Quantità | I M P O R T I |                 | IMPORTO SCONTATO |                 |
|-----|---------|--|----------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|
|     |         |  |          | unitario      | TOTALE          | sconto %         | TOTALE          |
| 10  | 195024a | Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni: rifiuti ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO mc   | 1,00     | 9,58          | 9,58            |                  | 9,58            |
|     |         | <b>Totale 1</b>  |          |               | <b>3.422,82</b> |                  | <b>3.422,82</b> |
|     |         | <b>2 - blocco uffici</b>   |          |               |                 |                  |                 |
| 1   | M01025b | Installatore 4.categoria. Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%. Smantellamento impianto distribuzione inteso come : tubi e linee non più utilizzati compreso identificazione e siglatura degli impianti da riutilizzare e siglatura lampade di sicurezza con idonea etichetta indelebile (come riportato in planimetria).  |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO ora  | 6,00     | 31,84         | 191,04          |                  | 191,04          |
| 2   | 195008b | Assistenza muraria per impianti elettrici incassati, relativa all'esecuzione di tracce e brecce su muratura di mattoni forati a parete e su solai con elementi in laterizio forato, effettuate a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa la muratura degli elementi, la chiusura delle tracce e l'avvicinamento del materiale di risulta al luogo di deposito, valutata a corpo per singolo punto: punto comando con percorso dei tubi protettivi a parete   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO cad  | 5,00     | 28,56         | 142,80          |                  | 142,80          |
| 3   | 150012a | Impianto elettrico per punto luce, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 m² in pianta, in ambiente fino a 20 m², misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori a bassa emissione di fumi, del tipo FS17-450/750V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di pvc autoestinguente serie media class. 3321, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio: punto luce singolo [emergenza], grado di protezione IP 40 |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO cad  | 12,00    | 24,67         | 296,04          |                  | 296,04          |
| 4   | 25152b  | Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 40-50 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del Ø nominale di: 20 mm   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO m  | 35,00    | 5,67          | 198,45          |                  | 198,45          |
| 5   | 25169d  | Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44, a media resistenza (75 °C), pareti lisce, dimensioni in mm: 100 x 100 x 50   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO cad  | 6,00     | 31,91         | 191,46          |                  | 191,46          |
| 6   | NP.02   | Fornitura e posa in opera di plafoniera autoalimentata d'emergenza 600lm/1h con autotest di funzionamento, 60 minuti di autonomia con batteria ermetica Ni-Cd con ricarica completa in 12 ore, non permanente con lampada led, grado di protezione IP65, completa di accessori di collegamento   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO cad  | 7,00     | 219,44        | 1.536,08        |                  | 1.536,08        |
| 7   | NP.03   | Fornitura e posa in opera di plafoniera autoalimentata d'emergenza 300lm/1h con autotest di funzionamento, 60 minuti di autonomia con batteria ermetica Ni-Cd con ricarica completa in 12 ore, non permanente con lampada led, grado di protezione IP65, completa di accessori di collegamento   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO cad  | 5,00     | 154,29        | 771,45          |                  | 771,45          |
| 8   | 195122  | Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO mc   | 1,00     | 48,48         | 48,48           |                  | 48,48           |
| 9   | 195024a | Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni: rifiuti ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010)   |          |               |                 |                  |                 |
|     |         | SOMMANO mc   | 1,00     | 9,58          | 9,58            |                  | 9,58            |
|     |         | <b>Totale 2</b>  |          |               | <b>3.385,38</b> |                  | <b>3.385,38</b> |
|     |         | <b>TOTALE : euro</b>   |          |               | <b>6.808,20</b> |                  | <b>6.808,20</b> |



## SCHEDA ANALISI NUOVO PREZZO

|      |              |      |                |
|------|--------------|------|----------------|
| Cod. | <b>NP.01</b> | u.m. | <b>a corpo</b> |
|------|--------------|------|----------------|

|              |  |
|--------------|--|
| Descrizione: | <b>Fornitura e posa di plafoniera di segnalazione IP40</b> |
|--------------|--|

Prezzi elementari

| Cod. | Descr.                              | Tipologia | u.m. | quantità | prezzo | importo       |
|------|-------------------------------------|-----------|------|----------|--------|---------------|
| 1    | M01025b : Installatore 4a categoria | MO        | ora  | 0,5      | 31,84  | 15,92         |
| 2    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 3    | accessori                           | MT        | n.   | 1        | 10     | 10,00         |
| 4    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 5    | plafoniera OVA40805                 | MT        | n.   | 1        | 119,13 | 119,13        |
| 6    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 7    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 8    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 9    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 10   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 11   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 12   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 13   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 14   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 15   |                                     |           |      |          |        | -             |
|      | Sommano voci elementari             |           |      |          |        | 145,05        |
|      | di cui:                             |           |      |          |        |               |
|      | Totale manodopera                   | MO        |      |          | 15,92  | 10,98%        |
|      | Totale materiali                    | MT        |      |          | 129,13 | 89,02%        |
|      | Totale noleggi                      | NO        |      |          | -      | 0,00%         |
|      | Totale trasporti                    | TR        |      |          | -      | 0,00%         |
|      | Sommano                             |           |      |          | 145,05 | 100,00%       |
|      | Maggiorazione spese generali        | SG        |      | 10%      |        | 14,51         |
|      | Maggiorazione utile d'impresa       | UT        |      | 15%      |        | 23,93         |
|      | Arrotondamento (+ / -)              |           |      |          |        |               |
|      | <b>TOTALE</b>                       |           |      |          |        | <b>183,49</b> |

## SCHEDA ANALISI NUOVO PREZZO

|      |              |      |                |
|------|--------------|------|----------------|
| Cod. | <b>NP.02</b> | u.m. | <b>a corpo</b> |
|------|--------------|------|----------------|

|              |  |
|--------------|--|
| Descrizione: | <b>Fornitura e posa di plafoniera di emergenza 600lm con autotest IP65</b> |
|--------------|--|

Prezzi elementari

| Cod. | Descr.                              | Tipologia | u.m. | quantità | prezzo | importo       |
|------|-------------------------------------|-----------|------|----------|--------|---------------|
| 1    | M01025b : Installatore 4a categoria | MO        | ora  | 0,5      | 31,84  | 15,92         |
| 2    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 3    | accessori                           | MT        | n.   | 1        | 10     | 10,00         |
| 4    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 5    | plafoniera OVA48312                 | MT        | n.   | 1        | 147,55 | 147,55        |
| 6    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 7    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 8    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 9    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 10   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 11   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 12   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 13   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 14   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 15   |                                     |           |      |          |        | -             |
|      | Sommano voci elementari             |           |      |          |        | 173,47        |
|      | di cui:                             |           |      |          |        |               |
|      | Totale manodopera                   | MO        |      |          | 15,92  | 9,18%         |
|      | Totale materiali                    | MT        |      |          | 157,55 | 90,82%        |
|      | Totale noleggi                      | NO        |      |          | -      | 0,00%         |
|      | Totale trasporti                    | TR        |      |          | -      | 0,00%         |
|      | Sommano                             |           |      |          | 173,47 | 100,00%       |
|      | Maggiorazione spese generali        | SG        |      | 10%      |        | 17,35         |
|      | Maggiorazione utile d'impresa       | UT        |      | 15%      |        | 28,62         |
|      | Arrotondamento (+ / -)              |           |      |          |        |               |
|      | <b>TOTALE</b>                       |           |      |          |        | <b>219,44</b> |

## SCHEMA ANALISI NUOVO PREZZO

|      |              |      |                |
|------|--------------|------|----------------|
| Cod. | <b>NP.03</b> | u.m. | <b>a corpo</b> |
|------|--------------|------|----------------|

|              |  |
|--------------|--|
| Descrizione: | <b>Fornitura e posa di plafoniera di emergenza 300lm con autotest IP65</b> |
|--------------|--|

Prezzi elementari

| Cod. | Descr.                              | Tipologia | u.m. | quantità | prezzo | importo       |
|------|-------------------------------------|-----------|------|----------|--------|---------------|
| 1    | M01025b : Installatore 4a categoria | MO        | ora  | 0,5      | 31,84  | 15,92         |
| 2    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 3    | accessori                           | MT        | n.   | 1        | 10     | 10,00         |
| 4    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 5    | plafoniera OVA48308                 | MT        | n.   | 1        | 96,05  | 96,05         |
| 6    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 7    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 8    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 9    |                                     |           |      |          |        | -             |
| 10   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 11   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 12   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 13   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 14   |                                     |           |      |          |        | -             |
| 15   |                                     |           |      |          |        | -             |
|      | Sommano voci elementari             |           |      |          |        | 121,97        |
|      | di cui:                             |           |      |          |        |               |
|      | Totale manodopera                   | MO        |      |          | 15,92  | 13,05%        |
|      | Totale materiali                    | MT        |      |          | 106,05 | 86,95%        |
|      | Totale noleggi                      | NO        |      |          | -      | 0,00%         |
|      | Totale trasporti                    | TR        |      |          | -      | 0,00%         |
|      | Sommano                             |           |      |          | 121,97 | 100,00%       |
|      | Maggiorazione spese generali        | SG        |      | 10%      |        | 12,20         |
|      | Maggiorazione utile d'impresa       | UT        |      | 15%      |        | 20,13         |
|      | Arrotondamento (+ / -)              |           |      |          |        |               |
|      | TOTALE                              |           |      |          |        | <b>154,29</b> |

| Nr. | CODICE  | DESCRIZIONE  | Quantità | IMPORTO  |  | INCIDENZA |     |
|-----|---------|--|----------|----------|--|-----------|-----|
|     |         |  |          | UNITARIO |  | MO%       | MT% |
|     |         |  |          |          |  |           |     |
|     |         | <b>ELENCO PREZZI UNITARI</b>   |          |          |  |           |     |
|     |         | <b>IMPIANTO ELETTRICI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA</b>   |          |          |  |           |     |
|     |         |  |          |          |  |           |     |
| 1   | M01025b | Installatore 4.categoria. Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%. Smantellamento impianto distribuzione inteso come : tubi e linee non più utilizzati compreso identificazione e siglatura degli impianti da riutilizzare e siglatura lampade di sicurezza con idonea etichetta indelebile (come riportato in planimetria).  |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO ora  | 1,00     | 31,84    |  | 100       |     |
| 2   | 195008b | Assistenza muraria per impianti elettrici incassati, relativa all'esecuzione di tracce e brecce su muratura di mattoni forati a parete e su solai con elementi in laterizio forato, effettuate a mano o con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa la muratura degli elementi, la chiusura delle tracce e l'avvicinamento del materiale di risulta al luogo di deposito, valutata a corpo per singolo punto: punto comando con percorso dei tubi protettivi a parete   |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO cad  | 1,00     | 28,56    |  | 95        | 5   |
| 3   | 015012a | Impianto elettrico per punto luce, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 m² in pianta, in ambiente fino a 20 m², misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori a bassa emissione di fumi, del tipo FS17-450/750V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di pvc autoestinguente serie media class. 3321, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio: punto luce singolo [emergenza], grado di protezione IP 40 |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO cad  | 1,00     | 24,67    |  | 79        | 21  |
| 4   | 025152b | Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 40-50 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del Ø nominale di: 20 mm   |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO m  | 1,00     | 5,67     |  | 74        | 26  |
| 5   | 025169d | Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44, a media resistenza (75 °C), pareti lisce, dimensioni in mm: 100 x 100 x 50   |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO cad  | 1,00     | 31,91    |  | 89        | 11  |
| 6   | NP.01   | Fornitura e posa di plafoniera autoalimentata di segnalazione per montaggio a soffitto/parete monofacciale, distanza di visibilità 27m, involucro in tecnopolimero autoestinguente grado di protezione IP40, classe di isolamento II, con schermo di copertura per segnalazione uscita di sicurezza, autonomo con funzionamento permanente, alimentazione ordinaria 230 Vc.a., 8 led ad alto flusso luminoso da 1W, batteria Ni-Cd per 60 minuti autonomia con ricarica completa in 12 ore   |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO cad  | 1,00     | 183,49   |  | 89        | 11  |
| 7   | NP.02   | Fornitura e posa in opera di plafoniera autoalimentata d'emergenza 600lm/1h con autotest di funzionamento, 60 minuti di autonomia con batteria ermetica Ni-Cd con ricarica completa in 12 ore, non permanente con lampada led, grado di protezione IP65, completa di accessori di collegamento   |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO cad  | 1,00     | 219,44   |  | 90        | 10  |
| 8   | NP.03   | Fornitura e posa in opera di plafoniera autoalimentata d'emergenza 300lm/1h con autotest di funzionamento, 60 minuti di autonomia con batteria ermetica Ni-Cd con ricarica completa in 12 ore, non permanente con lampada led, grado di protezione IP65, completa di accessori di collegamento   |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO cad  | 1,00     | 154,29   |  | 87        | 13  |
| 9   | 195022  | Trasporto a discarica controllata secondo il DLgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica   |          |          |  |           |     |
|     |         | SOMMANO mc   | 1,00     | 48,48    |  | 78        | 22  |
|     |         |  |          |          |  |           |     |
|     |         |  |          |          |  |           |     |
|     |         |  |          |          |  |           |     |
|     |         |  |          |          |  |           |     |

CREDEM - restyling uffici piano terra lato nord immobile di via Che Guevara (RE)

## QUADRO ECONOMICO GENERALE

| <b>Capo A – Lavori a base d'appalto</b>  |                    |
|--|--------------------|
| Titolo   |                    |
| A1) Importo lavori soggetto a ribasso d'asta   | € 6.808,20         |
| A2) Oneri Specifici (OS) dovuti all'impresa per l'adeguamento alle disposizioni del piano di sicurezza D.lgs.81/2008, come da computo metrico estimativo specifico per garantire la sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta | € 340,40           |
| Totale lavori a base d'asta (Capo A)   | € 7.148,60         |
| <b>Capo B - Somme a disposizione dell'Amministrazione</b>  |                    |
| Onere I.V.A 22%  | € 1.572,69         |
|  |                    |
| Spese tecniche e incarichi professionali (IVA COMPRESA)  | € 2.196,00         |
|  |                    |
|  |                    |
|  |                    |
|  |                    |
| Totale somme a disposizione (Capo B)   | € 3.768,69         |
|  |                    |
|  |                    |
| <b>Totale generale dell'opera</b>  | <b>€ 10.917,29</b> |

## **PIANO DI MANUTENZIONE – IMPIANTI ELETTRICI**

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

**OGGETTO:** impianto di illuminazione di sicurezza presso spogliatoi ed uffici nell'impianto sportivo di via Zandonai, 15 a Reggio Emilia.

**COMMITTENTE:** FONDAZIONE PER LO SPORT DEL COMUNE DI REGGIO EMILIA

Data, 12-2020

**Comune di: REGGIO EMILIA (RE)**

**Oggetto: PIANO DI MANUTENZIONE – MANUALE DI MANUTENZIONE – IMPIANTI ELETTRICI**

***Elenco dei Corpi d'Opera:***

° 01 impianto di illuminazione di sicurezza

---



## Corpo d'Opera: 01

# Impianto di illuminazione di sicurezza

### *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Impianto di illuminazione di sicurezza

## Unità Tecnologica: 01.01

# Impianto di illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti.

L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. E' costituito generalmente da:

- lampade a led autoalimentate con autotest di funzionamento

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.01.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

#### **01.01.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

#### **01.01.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

---

**Classe di Esigenza: Funzionalità**

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della legge 5.3.1990 n.46.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990, n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

**01.01.R04 Accessibilità****Classe di Requisiti: Facilità d'intervento****Classe di Esigenza: Funzionalità**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

**01.01.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive****Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -EI 34-22; -CEI 64-7.

---

**01.01.R06 Comodità di uso e manovra****Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso****Classe di Esigenza: Funzionalità**

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

**01.01.R07 Efficienza luminosa**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

**01.01.R08 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

**01.01.R09 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

### **01.01.R10 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

### **01.01.R11 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

### **01.01.R12 Montabilità / Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

### **01.01.R13 Regolabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o disfare

l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990, n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**01.01.R14 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

**01.01.R15 Stabilità chimico reattiva**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990, n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.01.01 Lampade a led

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Lampade a led

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di illuminazione**

I Si tratta di un sistema di illuminazione che consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti in caso di guasto o mancanza alimentazione all'impianto ordinario. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico un sistema di illuminazione a led è composto da:

- Una sorgente led per l'emissione del flusso luminoso
- Un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica)
- Uno o più alimentatori per la fornitura della corrente elettrica ad un dato valore di tensione
- Uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal led
- Uno o più dispositivi ottici o semplicemente le ottiche per la formazione del solido fotometrico.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi, batterie in esaurimento, elettronica.

### ***01.01.01.A02 Avarie***

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

### ***01.01.01.A03 Anomalia alimentatore***

Difetti di funzionamento dell'alimentatore

## ***CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO***

### **01.01.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del flusso luminoso; 2) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 4) Accessibilità; 5) Assenza di emissioni di sostanze nocive; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Efficienza luminosa; 8) Identificabilità; 9) Impermeabilità ai liquidi; 10) Isolamento elettrico; 11) Limitazione dei rischi di intervento; 12) Montabilità / Smontabilità; 13) Regolabilità; 14) Resistenza meccanica; 15) Stabilità chimico reattiva.

Anomalie riscontrabili: 1) Abbassamento livello di illuminazione.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.I01 Sostituzione delle lampade**

*Cadenza: ogni 17 anni*

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade a led si prevede una durata di vita media di 50.000 sottoposta a otto ore consecutive di accensione. (Ipotezzando, pertanto, un uso giornaliero di 8 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada ogni 17 anni)

Ditte specializzate: *Elettricista.*