

# PROGETTO ESECUTIVO

## AMPLIAMENTO DEL COMPARTO AUTODROMO DI MODENA

### LOCALITA' MARZAGLIA – COMUNE DI MODENA

Provvedimento Autorizzatorio Unico (PAUR) e Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), L.R. n. 4/2018, D.Lgs. 152/06  
Progetto di modifica e ampliamento del comparto "Autodromo di Modena", in località Marzaglia, Comune di Modena (MO)



**COMPARTO: AUTODROMO DI MODENA**

**PROPONENTE: AERAUTODROMO MODENA SPA**

#### **GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

- ARCHILINEA Srl
- BLUEWORKS – Ing. Yos Zorzi
- GEOGROUP Srl
- PRAXIS AMBIENTE Srl
- STUDIO TECNICO CAPELLARI
- STIEM – Ing. Paolo Scuderi e Ing. Luca Buzzoni
- ATEAM PROGETTI
- STUDIO GECO
- STUDIO TECNICO TADDIA
- Dott. Agr. Giovanni Mondani

## RELAZIONE TECNICA IMP. ELETTRICI

# STRADA

REALIZZAZIONE DI TRATTO STRADALE  
PER L'ACCESSO SECONDARIO AL  
COMPARTO



## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

### INDICE

<b>1</b>	<b>OGGETTO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>INDICAZIONE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>2</b>
3.1	Rete Illuminazione pubblica.....	2
3.2	Rete comunicazione (predisposizione per fibra ottica) .....	3
<b>4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA .....</b>	<b>3</b>
4.1	Selezione della categoria illuminotecnica / Requisiti prestazionali .....	3
4.2	Identificazione della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio.....	3
4.3	Prescrizioni CAM e Direttiva Regionale E.R. 1732/2015.....	4
<b>5</b>	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE .....</b>	<b>4</b>
5.1	Indicazioni generali .....	4
5.2	Polifore.....	5
5.3	Pozzetti di derivazione .....	5
5.4	Plinti di fondazione punti luce Illuminazione Pubblica .....	5
5.5	Apparecchi illuminanti punti luce Illuminazione Pubblica.....	6
5.6	Sostegni punti luce Illuminazione Pubblica .....	7
5.7	Circuiti di distribuzione Illuminazione Pubblica.....	7

## **1 OGGETTO**

Il presente progetto descrive le opere inerenti le reti tecnologiche a servizio della nuova strada del Comparto Autodromo di Modena.

## **2 LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE**

In senso generale le dotazioni impiantistiche dovranno rispondere alla regola d'arte (L. 186/1968), al DM 37/08 e dovranno essere conformi alle prescrizioni / disposizioni contenute nelle legislazioni e normative vigenti, di cui si riporta di seguito elenco dei principali riferimenti.

- D.Lgs. 81/2008 "Testo unico sulla sicurezza dei luoghi di lavoro";
- Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 13/89 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati" (se applicabili);
- D.M. n.37 del 22/01/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Legge 46/90 "Norme per la sicurezza degli impianti" (per quanto ancora in vigore);
- Legge Regionale Emilia Romagna n.19 del 29/09/2003 "Norma in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" e s.m.i.;
- Direttiva Regionale Emilia Romagna n. 1732 del 12/11/2015 e s.m.i.;
- Norme CEI 64-7 Fascicolo 4618 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica";
- Norme CEI 64-8, con particolare riferimento Sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- Norma UNI 11248:2016 "Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norma UNI EN 13201-2 / 3/ 4 "Illuminazione stradale"...;
- Norma UNI 10819 del 1999 "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- Disposizioni particolari Gestori Servizi di Energia e Comunicazioni, VVF, ISPESL, Aziende Sanitarie Locali, Enti Locali e sovralocali.

## **3 INDICAZIONE OPERE IN PROGETTO**

Il progetto prevede la realizzazione delle reti illuminazione pubblica e predisposizione per la realizzazione della rete comunicazione, a servizio della nuova strada di comparto, comprendente la realizzazione delle opere indicate di seguito.

### **3.1 Rete Illuminazione pubblica**

- Realizzazione polifore interrate, in tubo Pe corrugato a doppia parete;
- Installazione pozzetti di derivazione in cls, completi di botola in ghisa;
- Installazione plinti di fondazione in cls, prefabbricati, completi di vano pozzetto e botola in ghisa.

- Installazione linee dorsali con cavo FG16OR16 in formazione 4G10mm<sup>2</sup>, per il collegamento dei punti luce alla rete di Illuminazione Pubblica;
- Installazione cavi di collegamento, dalla morsettiera a incasso palo all'apparecchio illuminante: cavo FG16OR16 in formazione 2G2,5mm<sup>2</sup>;
- Installazione punti luce del tipo "stradale", completi di sostegni tronco conici in acciaio zincato a caldo H.f.t. 8,0m, apparecchi illuminanti dotati di sorgente LED 41W, 3000K, CRI70 (tipo Disano Sella 1 STWB o equivalente).

### **3.2 Rete comunicazione (predisposizione per fibra ottica)**

- Realizzazione polifore interrate, in tubo Pe corrugato a doppia parete;
- Installazione pozzetti di derivazione in cls, completi di botola in ghisa.

## **4 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione pubblica sono state applicate le prescrizioni normative e legislative vigenti, tra cui in particolare: Norma UNI 11248:2016, Norme UNI EN 13201-2/3/4 e Direttiva Regionale Emilia Romagna n. 1732 del 2015 e s.m.i. Come illustrato nell'elaborato Calcoli e Verifiche illuminotecniche allegato, sono state identificate alcune zone di studio rappresentative, per le quali sono state effettuate le simulazioni e le verifiche illuminotecniche prestazionali.

### **4.1 Selezione della categoria illuminotecnica / Requisiti prestazionali**

Le zone di studio identificate sono le due rotatorie e da un tratto di strada "tipo". Per ogni zona di studio rappresentativa identificata, sono state definite le categorie illuminotecniche "di ingresso", in riferimento alla classificazione delle strade comunali vigente, al DGR Emilia Romagna 1732/2015 allegato F, ed in riferimento alle Norme UNI 11248:2016, UNI EN 13201-2.

*Tipo strada (secondo classificazione strade comunali vigente)*

- Strada di tipo F1 - Strade locali extrurbane

*Categoria illuminotecnica di riferimento ME (luminanza)*

- Traffico motorizzato                      ME5                      Lm 0,5 cd/m<sup>2</sup>; Uo 0,4, Ui 0,5; Ti 15%

### **4.2 Identificazione della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio**

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio sono state valutate attraverso un'analisi dei rischi, così come descritto nel cap. 8 della norma UNI 11248:2016.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione di parametri di influenza, al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando, nel contempo, i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

I parametri di influenza si distinguono in:

- quelli costanti nel lungo periodo (complessità del campo visivo, presenza zone di conflitto, segnaletica, pericolo di aggressione), in base ai quali si determina la categoria di progetto;

- quelli variabili nel tempo (flusso e complessità del traffico), che determinano le categorie di esercizio.

In aggiunta a questi, l'utilizzo di apparecchi che emettono luce con indice generale di resa dei colori  $Ra \geq 60$  e rapporto scotopico-fotopico  $S/P \geq 1,10$  (tipo sorgenti a led ad alta efficienza), consente, nell'analisi dei rischi, di applicare un valore massimo di riduzione pari a 1 categoria illuminotecnica.

Sommando i vari contributi valutati in relazione ai parametri di influenza costanti e variabili, risulterebbe possibile effettuare una riduzione di categoria illuminotecnica da quella di ingresso a quella di progetto, ma, per quanto riguarda le due rotatorie si prevede invece un incremento della categoria illuminotecnica, in quanto trattasi di zone di conflitto, mentre per il tratto di strada "tipo", si prevede la sola predisposizione di pozzetti di derivazione con interasse idoneo alla eventuale futura installazione dei punti luce.

Tenendo conto delle valutazioni precedenti, risultano le categorie illuminotecniche di progetto indicate di seguito:

- |                        |      |  |
|------------------------|------|--|
| • Rotatorie            | ME4b | Lm 0,75 cd/m <sup>2</sup> ; Uo 0,4, Ui 0,5; Ti 15% |
| • Tratto Strada "tipo" | ME5  | Lm 0,5 cd/m <sup>2</sup> ; Uo 0,4, Ui 0,5; Ti 15%  |

#### 4.3 Prescrizioni CAM e Direttiva Regionale E.R. 1732/2015

L'impianto in progetto, così come dimensionato, risulta conforme alle indicazioni relative ai Criteri Ambientali Minimi applicabili (DM 27 Settembre 2017 e DM 28 marzo 2018), ed alle disposizioni contenute nella Direttiva Regionale E.R. n. 1732 del 12/11/2015 e s.m.i., in quanto risponde ai seguenti requisiti:

- Apparecchi illuminanti selezionati:
  - Ottica: stradale cut/off,
  - sorgente LED: temperatura colore 3000 K, Ra70,
  - efficienza luminosa: >90 lm/W,
  - rischio fotobiologico: Gruppo Esente RG0 (EN62471);
- Misure fotometriche (§ scheda tecnica del costruttore);
- Indice efficienza energetica IPEA: A5+ (§ scheda tecnica del costruttore);
- Sistema di regolazione: tramite dispositivo "mezzanotte virtuale" integrato nell'apparecchio illuminante.
- Sistema di accensione/spegnimento: tramite dispositivo comando rete Illuminazione Pubblica.

## 5 PRESCRIZIONI TECNICHE

Di seguito si riportano le prescrizioni tecniche per la fornitura e l'installazione dei componenti e apparecchiature principali previste nel presente progetto.

### 5.1 Indicazioni generali

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredate del marchio di qualità IMQ, ove previsto, e dovranno corrispondere alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Gli apparecchi e i materiali impiegati dovranno risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e dovranno resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio.

## **5.2 Polifore**

Le canalizzazioni a servizio delle reti Illuminazione Pubblica e Comunicazione dovranno essere realizzate mediante polifore con n. 2 tubi corrugati in polietilene (Pe) a doppia parete, conformi alle norme CEI 23-46 e dotati di marchio IMQ, aventi diametro esterno F=125mm, completi di banda o nastro di riconoscimento. In alternativa è possibile utilizzare tubi in PVC rigido tipo cavidotto serie pesante, diametro esterno F=125 mm, conformi alle norme CEI 23-29 e seguenti.

La profondità di posa, inottemperanza alla norma CEI 11-7, dovrà essere di almeno 50 cm sull'estradosso del tubo. La protezione delle canalizzazioni dovrà essere realizzata mediante bauletto in calcestruzzo.

Dovranno essere, inoltre, rispettate le prescrizioni indicate dalle norme vigenti (CEI 11-17, DM 24/11/1984) in relazione alla coesistenza con gli altri sottoservizi presenti nel sottosuolo.

## **5.3 Pozzetti di derivazione**

I pozzetti di derivazione dovranno essere del tipo prefabbricato in c.a. vibrocompresso, aventi dimensioni interne minime 80x80x80cm (1), 50x50x50cm e 40x40x40cm (2), completi di fondo drenato spesso 4 cm e pareti esterne di spessore minimo pari a 4,5cm. Queste ultime dovranno essere dotate di impronte circolari F=33 cm a mezzo spessore onde facilitare la realizzazione delle aperture necessarie all'introduzione dei tubi protettivi recanti i cavi di distribuzione.

La posa in opera dovrà avvenire rispettando le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto,
- sigillatura con malta cementizia degli spazi esistenti fra pareti laterali e tubi protettivi interessanti ciascun pozzetto,
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzafo in malta cementizia grossolanamente lisciata in corrispondenza delle aperture praticate sulle pareti laterali per l'ingresso dei tubi protettivi,
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata.

I pozzetti di derivazione dovranno essere completi di botole d'ispezione in ghisa lamellare perlita a norma UNI EN 1561, conformi alla classe di portata C250 o D400 della norma EN 124:1995. Le botole dovranno essere fornite complete di telaio a base quadrata con sezione ad "U" e bordo esterno sagomato in modo da garantire l'ancoraggio al terreno circostante. Ciascuna botola dovrà recare la dicitura del tipo di infrastruttura di cui è a servizio, unitamente all'indicazione della classe di portata.

## **5.4 Plinti di fondazione punti luce Illuminazione Pubblica**

L'ancoraggio dei sostegni dovrà essere realizzato attraverso la posa in idonei plinti di fondazione, previsti del tipo prefabbricato (3).

---

<sup>(1)</sup> Dim. int. 80x80x80cm: predisposizione rete comunicazione.

<sup>(2)</sup> Dim. int. 50x50x50cm e 40x40x40cm: pozzetti di derivazione polifora illuminazione pubblica.

<sup>(3)</sup> Tipologia selezionata per sostegni fino a 12m fuori terra, zona 2 DM 14/01/2008. Le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate in progetto sono da ritenersi puramente indicative.

L'installazione del plinto dovrà avvenire previa verifica delle specificità del terreno nella posizione in cui è previsto il posizionamento (4), con eventuale integrazione di cls e/o armature, qualora risultasse necessario, onde garantire la stabilità del sostegno nel tempo. La parte superiore dei plinti di fondazione, posti sui marciapiedi e su strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la tipologia di pavimentazione preesistente o prevista, mentre su terreno naturale dovrà essere a giorno.

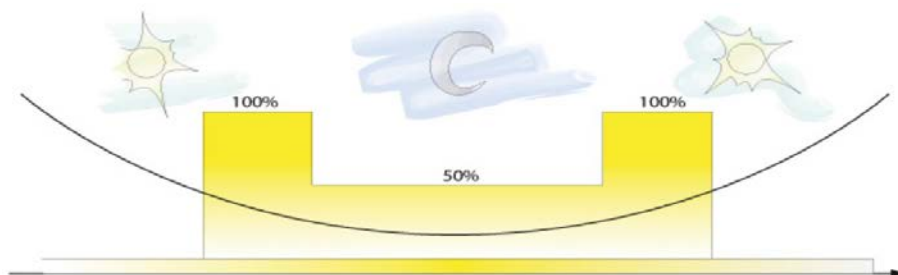
La botola di chiusura del vano pozzetto predisposto dovrà essere del tipo in ghisa ghisa lamellare perlitica a norma UNI EN 1561, conformi alla classe di portata min. C250 della norma EN 124:1995. Le botole dovranno essere fornite complete di telaio a base quadrata con sezione ad "U" e bordo esterno sagomato in modo da garantire l'ancoraggio al terreno circostante. Ciascuna botola dovrà recare la dicitura "ILLUMINAZIONE PUBBLICA", unitamente all'indicazione della classe di portata.

### 5.5 Apparecchi illuminanti punti luce Illuminazione Pubblica

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere conformi alle prescrizioni Regionali contenute nel DM 23 dicembre 2013 e DGR 12 novembre 2015, n. 1732 e s.m.i., dovranno essere installati in posizione idonea al fine di evitare dispersione di flusso verso l'alto (superficie di emissione parallela al piano da illuminare), e dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- sorgente led,
- ottica controllata stradale cut/off,
- temperatura di colore 3000K,
- indice di resa cromatica  $CRI \geq 70$ ,
- grado di protezione IP66,
- isolamento in classe seconda (CL.II),
- dispositivo integrato tipo "mezzanotte virtuale" (\*), che consente di poter impostare la riduzione del flusso emesso in relazione delle fasce orarie definite e quindi la riduzione dei consumi energetici.

(\*) Sistema tipo "mezzanotte virtuale" con riduzione automatica del flusso luminoso.



La media tra il periodo di accensione (tramonto) e di spegnimento (alba) del sistema di illuminazione è il punto di riferimento per il dispositivo, e viene indicato come "mezzanotte naturale". Un microprocessore calcola il tempo di commutazione desiderato partendo da questo punto di riferimento. Le impostazioni di fabbrica sono 3 ore prima (circa le 22) e 4 ore dopo (circa le 5) rispetto alla "mezzanotte naturale". La durata può essere facilmente modificata dall'utente finale in qualsiasi momento.

(<sup>4</sup>) Si precisa che le verifiche ed i calcoli di dimensionamento statico dei plinti dovranno essere eseguiti da tecnico abilitato.



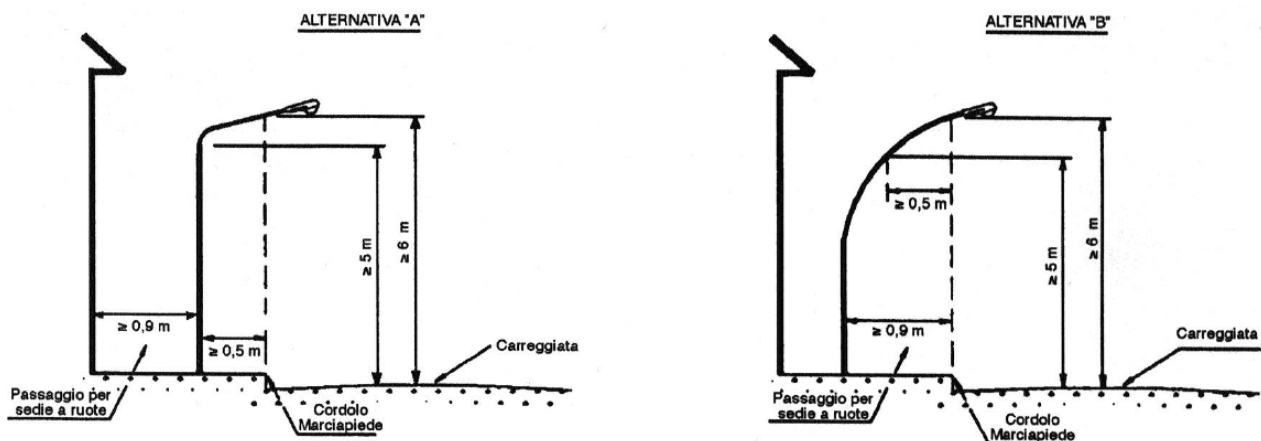
## 5.6 Sostegni punti luce Illuminazione Pubblica

I sostegni dovranno essere in acciaio zincato a caldo, conformi alla norma europea UNI EN 40 con riportato il marchio CE, completi di:

- asola passaggio cavi,
- guaina bituminosa nella zona di incastro,
- asola per morsettiera e morsettiera 3P+N+T CL.II con fusibili.

I sostegni dovranno essere inseriti nel plinto di fondazione predisposto (v. paragrafo successivo) e costipato con sabbia grossa debitamente bagnata e compressa fino a non lasciare nessun interstizio, fino a circa 4 cm dal piano del basamento, il restante dovrà essere riempito con cemento e sabbia. Il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno dovrà essere realizzato con un collarino di calcestruzzo, intimamente a contatto con il plinto di fondazione ed eliminando eventuali tubi di contenimento.

In ottemperanza a quanto previsto nell'allegato A della norma CEI 64-8 sezione 714 (punto A.3.1), la distanza dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata, deve essere tale da non creare interferenze con i veicoli che circolano regolarmente sulla carreggiata, inoltre, qualora presente un percorso pedonale, non deve essere in alcun modo precluso il transito di persone su sedie a ruote, garantendo un passaggio per una larghezza di almeno 90 cm, in accordo con quanto previsto dal D.M. n. 236 del 14/06/1989. (v. figure seguenti).



## 5.7 Circuiti di distribuzione Illuminazione Pubblica

La realizzazione delle dorsali di alimentazione dell'impianto di illuminazione pubblica, dovrà essere realizzata tramite la posa in opera, mediante infilaggio nelle polifore descritte nei paragrafi precedenti, di cavi unipolari tipo FG16OR16 600/1000V c.a. (CPR Cca-s3,d1,a3). Le derivazioni dalle dorsali verso i singoli punti luce dovranno essere effettuate entro le apposite morsettiera a incasso palo (a doppio isolamento), secondo la disposizione denominata comunemente "entra-esci", con attestazione sulla morsettiera di ingresso.