

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014

RELAZIONE

IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE

IE08 – SOTTOPASSO VARIANTE SP158 KM 13+751 (SL04)

RELAZIONE TECNICA

APPALTATORE	PROGETTAZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV SCALA:

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	O	L	F	0	8	0	0	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE	PILOTTI	14/06/18	D'OVIDIO	15/06/18	CARLUCCI	15/06/18	D'OVIDIO	
B	EMISSIONE PER RdV	PILOTTI	10/09/18	D'OVIDIO	11/09/18	CARLUCCI	11/09/18		
									12/09/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RO.LF.08.0.0.001-B.docx n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 2 di 27
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA								

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4	ELABORATI CORRELATI	9
5	IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA' E SOTTOPASSO.....	10
6	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE	11
7	STUDIO ILLUMINOTECNICO.....	12
	7.1 ANALISI DEI RISCHI	13
	7.2 CONCLUSIONI.....	14
8	CARATTERISTICHE IMPIANTI	15
	8.1 CAVIDOTTI	15
	8.2 CAVI	15
	8.3 POZZETTI D'ISPEZIONE.....	15
	8.4 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	16
	8.5 ARMATURE A LED	17
	8.6 PALI DI SOSTEGNO	18
	8.7 QUADRO ELETTRICO.....	18
	8.8 IMPIANTO DI TERRA.....	20
9	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E CALCOLO DELLE CONDUTTURE	21
	9.1 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE	21

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 3 di 27
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA								

9.2	PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI	22
9.3	PROTEZIONE DAI CORTOCIRCUITI.....	22
10	<i>PROTEZIONE DELLE PERSONE</i>	<i>24</i>
10.1	PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	24
10.2	PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	24
11	<i>VERIFICA TERMICA QUADRI ELETTRICI</i>	<i>26</i>
12	<i>RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE PALI ILLUMINAZIONE.....</i>	<i>27</i>

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 4 di 27	

1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Definitivo della variante alla Linea Canello-Napoli (itinerario Napoli-Bari) sono previsti interventi riguardanti la realizzazione di nuove viabilità, l'adeguamento di viabilità esistenti e deviazioni di rampe di svincolo esistenti.

La presente Relazione Tecnica illustra gli impianti LFM a servizio del sottopasso carrabile realizzato in seguito alla variante alla strada provinciale SP 158 al km 13+751.

Nella redazione del progetto esecutivo si è proceduto al naturale adeguamento degli impianti LFM alle nuove normative entrate in vigore dopo l'approvazione del progetto definitivo. In particolare si è tenuto conto di quanto previsto dalle seguenti nuove norme, regolamenti e decreti legislativi:

- Regolamento Europeo 305/2011
- Norma CEI EN 50575:2014
- CEI EN 50571-A1:2016
- Variante V4 alla Norma CEI 64-8 ed. 31.05.2017
- Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.106 "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."
- UNI 11248:2016 – Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2:2016 – Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3:2016 – Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4:2016 – Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
- RFI DPR DAMCG LG SVI 008B – "Linee guida per illuminazione nelle stazioni e fermate medio/piccole", anno 2017

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.08.00.001</td> <td>B</td> <td>5 di 27</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.08.00.001	B	5 di 27
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.08.00.001	B	5 di 27								

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Per quanto riguarda gli impianti d'illuminazione, la progettazione è estesa a tutto lo sviluppo della nuova viabilità, comprese eventuali rotatorie per l'innesto con le viabilità esistenti. Pertanto i lavori si possono riassumere nei seguenti interventi:

- Realizzazione di canalizzazioni elettriche, pozzetti e blocchi di fondazione sostegni;
- Fornitura e posa di cavi elettrici;
- Fornitura e posa di quadri elettrici e apparecchiature;
- Fornitura e posa di sostegni , corpi illuminanti e lampade;
- Rimozione eventualmente di alcuni sostegni dell'illuminazione esistente interferenti con la nuova realizzazione;
- Prove e verifiche finali.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 6 di 27	

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti LFM dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto da leggi e decreti vigenti e dalle normative UNI, CEI, FS ed ITALFERR nell'ultima versione alla data di redazione del presente documento, ed in particolare:

- Legge 1.3.1968, n.186.
- Legge 5/3/90 n. 46 - Norme per la sicurezza degli impianti elettrici.
- DM 22.01.2008 n. 37 – Regolamento installazione impianti.
- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e Sicurezza sul lavoro.
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo.
- CEI EN61439-1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1 - Regole generali.
- CEI EN61439-2 – Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2 – Quadri di Potenza.
- CEI CT 20 Cavi per energia (scelta ed installazione dei cavi elettrici).
- CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori
- CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e Accessori
- CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori
- CEI EN 61386-24 (CEI 23-116) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari – Sistemi di tubi interrati

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RO LF.08.00.001 B 7 di 27
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA

- Norma CEI 34 – 33 - Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi
- per l'illuminazione stradale"
- [49] Norme CEI 34 - relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale
- [50] Norma CEI 11 – 4- Esecuzione delle linee elettriche esterne"
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-19 - Guida agli impianti di illuminazione esterna
- CEI 315-4 - Guida all'efficienza energetica degli impianti d'illuminazione pubblica "Aspetti Generali"
- UNI 11248:2016 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
- UNI EN 40 - "Pali per illuminazione".
- UNI EN 12665:2004 - Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica.
- UNI EN 13201-2:2016 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali.
- UNI EN 13201-3:2016 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni.
- UNI EN 13201-4:2016 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
- UNI 10819:1999 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 12464-2:2014 "Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno".
- UNI EN 124:2015 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.												
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.08.00.001</td> <td>B</td> <td>8 di 27</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.08.00.001	B	8 di 27
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.08.00.001	B	8 di 27								

- Legge Regionale Campania n. 12 del 25 luglio 2002 - "Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici".
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 9 di 27

4 ELABORATI CORRELATI

La presente relazione tecnica va consultata congiuntamente ai seguenti elaborati grafici:

SOTTOPASSO VARIANTE SP 158 KM 13+751 (SL04)																				
Relazione Tecnica	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	O	L	F	0	8	0	0	0	0	1
Pianta con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	P	9	L	F	0	8	0	0	0	0	1
Quadro elettrico – Schema elettrico e fronte quadro	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	D	X	L	F	0	8	0	0	0	0	1
Studio di selettività e coordinamento interruttori	I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	C	L	L	F	0	8	0	0	0	0	1

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 10 di 27	

5 IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA' E SOTTOPASSO

L'intervento prevede la realizzazione dell'illuminazione dei nuovi tratti stradali, comprese eventualmente le rotatorie di intersezione con le viabilità esistenti e eventuali sottopassi.

Come previsto dalla normativa UNI EN 11248-2016 Appendice A, al fine di evitare il brusco passaggio tra zone illuminate e zone non illuminate, è necessario creare un'illuminazione decrescente nella zona di transizione tra la zona illuminata e quella completamente buia. La lunghezza di questa zona non deve essere minore dello spazio percorso in 3 s alla velocità massima consentita nell'intersezione oggetto di studio. Allo scopo pertanto di realizzare tale illuminazione nella zona di transizione, saranno installati 2 corpi illuminanti su palo da entrambi i lati del sottopasso.

Per l'illuminazione della zona di accesso al sottopasso, sono stati scelti corpi illuminanti a LED caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa, lunga durata, aventi una potenza di circa 111 W e un flusso luminoso di circa 13138 lm. Sono state inoltre previste armature del tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (light pollution). I corpi illuminanti saranno installati su pali conici dritti di altezza fuori terra pari a 8 m (per dettagli maggiori di rimanda alle tavole progettuali citate al par. 4) e sbarccio 2 m.

Mentre nel sottopasso saranno installati 2 proiettori LED a soffitto, caratterizzati da bassi consumi ed elevata efficienza luminosa, lunga durata, aventi una potenza di circa 41 W e un flusso luminoso di circa 5000 lm.

Tale scelta progettuale consente di mantenere un buon comfort visivo, ridurre i fenomeni di abbagliamento, creare una buona uniformità e garantire l'immediata percezione di incroci e svincoli. Inoltre la disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni è stata scelta in funzione delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

L'impianto di illuminazione sarà dimensionato in modo da garantire una luminanza media secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 13201-2 in funzione della tipologia della strada e della legge regionale della Campania N. 12 DEL 25 luglio 2002 sull'inquinamento luminoso.

L'alimentazione dei nuovi impianti sarà derivata dal nuovo quadro elettrico attraverso linee elettriche collocate all'interno di canalizzazioni in tubo interrate.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 11 di 27

6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE

Ai fini dello studio illuminotecnico le nuove viabilità in oggetto sono classificate secondo la Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche", come riportato nella seguente tabella:

Tipo di strada	Descrizione	Categoria illuminotecnica
Viabilità esistente	C - Strade extraurbane secondarie	M3
Sottopasso	C - Strade extraurbane secondarie	C2

Per i sottopassi si adotta la classe illuminotecnica superiore rispetto alla viabilità di accesso.

La Norma UNI 13201-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali" prescrive i seguenti parametri di riferimento progettuale per le categorie illuminotecniche individuate:

Categoria Illuminotecnica	Luminanza Media [Cd/m ²]	Uniformità Generale	Uniformità Longitudinale	Incremento Di Soglia
M3	≥ 1,0	≥ 0,40	≥ 0,60	≤ 15

Categoria Illuminotecnica	Illuminamento medio [lux]	Illuminamento minimo [lux]
C2	20	0,4

Per ottenere i valori di illuminamento e comfort sopra riportati, l'impianto di illuminazione della viabilità in oggetto sarà realizzato mediante sostegni in acciaio di altezza pari a 8 m sui quali saranno installate le armature stradali. La posa dei corpi illuminanti avverrà su un solo lato della viabilità. L'ubicazione dei sostegni è riportata sugli elaborati grafici.

Mentre nel sottopasso saranno installati dei corpi illuminanti a soffitto.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 12 di 27

7 STUDIO ILLUMINOTECNICO

Gli impianti di illuminazione previsti a servizio delle nuove viabilità sono stati progettati al fine di assolvere i requisiti illuminotecnici della Normativa Nazionale UNI 11248 ed. 2016 che va a completare il panorama sull'illuminazione stradale insieme alla normativa Europea UNI EN 13201-2/3/4 ed. 2016.

Tutti gli impianti sono stati progettati in conformità alle Norme vigenti (sia Nazionali che Regionali), in modo da consentire l'ottimizzazione degli stessi e la riduzione dei costi di gestione e manutenzione. In particolare sono state rispettate le prescrizioni della Legge Regionale Campania n. 12 del 25/07/2002 in termini di contenimento dell'inquinamento luminoso.

I corpi illuminanti dovranno presentare una conformazione dell'ottica atta a ridurre l'inquinamento luminoso, ovvero il flusso luminoso emesso verso l'alto, nel rispetto delle prescrizioni della Norma UNI 10819 per gli impianti di illuminazione esterna e delle Norme Regionali. In particolare si è proceduto a dimensionare tali impianti in modo da garantire i requisiti prestazionali minimi previsti dalle Norme vigenti.

Con riferimento alle caratteristiche delle strade (tipologia, geometria, velocità di percorrenza, ecc.) ed in base a quanto indicato dalla Norma UNI 11248, è stata effettuata una attenta selezione delle categorie illuminotecniche di riferimento. Successivamente, in base ai valori di illuminamento e di uniformità prescritti dalle suddette Norme è stata effettuata la modellazione di aree "campione", per le quali è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia, quota di posa e numero dei corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

Nella seguente tabella si riporta una sintesi della categoria illuminotecnica, della configurazione dell'impianto di illuminazione e dei risultati ottenuti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 13 di 27

Strada	Tipo	Categoria carreggiata	Corpo illuminante	Istallazione	Disposizione
SL07	C Strade extraurbane secondarie	M3	LED 111 W	Su palo h f.t. 8 m sbraccio 2 m	Pali laterali su un solo lato
	C Sottopasso	C2	LED 41 W	A soffitto	Fila centrale

I lavori minimi di illuminamento e uniformità da rispettare per l'illuminazione stradale sono riportati nella UNI EN 13201-2 prospetti 1 e 2

Categoria Illuminotecnica	Luminanza Media [Cd/m ²]	Uniformità Generale	Uniformità Longitudinale	Incremento Di Soglia
M3	≥ 1,0	≥ 0,40	≥ 0,60	≤ 15

Categoria Illuminotecnica	Illuminamento medio [lux]	Illuminamento minimo [lux]
C2	20	0,4

La modellazione delle aree è stata eseguita con il programma di calcolo illuminotecnico Dialux ver. 4.13 prodotto dalla Dial GMBH; i risultati ottenuti sono riportati nel documento allegato alla presente relazione, mentre negli elaborati grafici di progetto è riportata l'ubicazione planimetrica dei sostegni.

7.1 ANALISI DEI RISCHI

La norma UNI 11248 prescrive al paragrafo 8 l'obbligo di effettuare l'analisi dei rischi per poter definire la classe illuminotecnica di progetto.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza definiti dalla norma stessa, al fine di individuare la classe illuminotecnica più appropriata che garantisce la sicurezza della strada in condizioni notturne, minimizzando al tempo stesso i consumi energetici, i costi di realizzazione e manutenzione successiva.

L'analisi dei rischi avviene mediante varie fasi tra cui:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 14 di 27

- sopralluogo al fine di valutare lo stato della strada e definire:
 - la complessità del campo visivo
 - la presenza di eventuali zone di conflitto
 - lo stato della segnaletica
 - pericolo di aggressione
 - riduzione del flusso di traffico rispetto alla portata di servizio
- raccolta di informazioni circa gli incidenti pregressi, classificandoli in base alla frequenza e alla gravità
- sulla base delle informazioni di cui ai punti precedenti, si valutano i coefficienti di variazione della categoria illuminotecnica in accordo ai prospetti 2 e e della UNI 11248, con la condizione che la massima riduzione ammessa rispetto alla categoria di ingresso del prosetto 1, sia di 2 categorie illuminotecniche

Dal momento che la strada oggetto della presente relazione illuminotecnica è di prossima realizzazione, non è possibile valutare fattori quali la complessità del campo visivo o il numero di incidenti pregressi, o la riduzione del traffico rispetto alla portata di servizio. Pertanto si ritiene più cautelativo non ridurre la classe illuminotecnica di progetto rispetto a quella di ingresso.

7.2 CONCLUSIONI

I calcoli sono stati condotti in modo da verificare che la tipologia e la distribuzione dei corpi illuminanti ipotizzati per le aree descritte ai paragrafi precedenti siano tali da soddisfare i requisiti richiesti dalle Specifiche in termini di valori di illuminamento medio ed uniformità.

L'illuminamento medio è stato calcolato con il metodo punto per punto utilizzando le curve fotometriche di apparecchi illuminanti commerciali di tipo analogo a quanto previsto.

Nella tabella seguente sono rappresentati i risultati ottenuti dal calcolo mediante apposito software

	E_m	U_0	U_i	T
Sottopasso	29	0,459	-	-
Viabilità esistente – osservatore 1	1,45	0,59	0,60	4
Viabilità esistente – osservatore 2	1,41	0,58	0,62	5

Per ulteriori dettagli si rimanda all'Allegato 2 – calcoli illuminotecnici

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 15 di 27	

8 CARATTERISTICHE IMPIANTI

Nel presente paragrafo sono riportate le caratteristiche che dovranno avere gli impianti, le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti. Essi dovranno essere di ottima qualità e privi di difetti di qualsiasi genere.

8.1 Cavidotti

Dovranno essere a base di cloruro di vinile e/o polietilene ad alta densità, corrugato serie pesante classe N, conformi alle norme EN 61386-1 e CEI EN 61386-24, con marcatura costituita da contrassegno del fabbricante, marchio CE, IMQ o equivalente.

8.2 Cavi

Le linee dorsali di alimentazione devono essere costituite cavi unipolari o multipolari con sezione pari a quella riportata sugli elaborati grafici e comunque non inferiore a 2,5 mm². Il dimensionamento dei cavi, in funzione del tipo di posa e delle condizioni ambientali, è previsto al fine di ottenere una caduta di tensione massima all'utilizzo del 4%.

I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione sono generalmente bipolari o tripolari di tipo e sezione proporzionati al carico e agli impieghi dei suddetti (CEI EN 60598-1).

I principali cavi per esterno devono avere la seguente sigla di identificazione:

- cavi unipolari con guaina, di sezione superiore a 16 mm² (FG7OR 0.6/1kV);
- cavi multipolari di sezione inferiori a 16 mm² (FG7OR 0.6/1kV).
- cavi bipolari o tripolari di sezione 2,5 mm² (UG70R 0.6/1kV oppure FG7OR 0.6/1KV);

I cavi dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13 o equivalenti e devono disporre di certificazione IMQ o equivalente.

Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro deve apparire esternamente sulla guaina protettiva.

8.3 Pozzetti d'Ispezione

Tutti i pozzetti dovranno essere in cemento armato vibrato, con dimensioni come riportato sugli elaborati grafici.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014	
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 16 di 27

La resistenza caratteristica alla compressione del calcestruzzo non dovrà essere inferiore a:

- 45 N/mm² su un provino cubico di lato pari a 150 mm;
- 40 N/mm² su un provino cilindrico di 150 mm di diametro e 300 mm di altezza.

I tondi di acciaio per l'armatura dovranno rispondere alle norme EURONORM 80/81/82-1 (UNI 6407). Su ciascun elemento devono essere presenti la sigla o il marchio del costruttore.

I chiusini dovranno rispondere alle norme UNI EN 124 ed essere realizzati in ghisa sferoidale con classe:

- B 125: Marciapiedi e zone di sosta per automobili
- C 250: Carreggiata

Tutti i coperchi devono riportare:

- l'indicazione EN 124 (quale marcatura della presente norma);
- la classe appropriata;
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante;
- il marchio di un ente di certificazione.

8.4 Apparecchi di Illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione devono essere in tutto conformi alle norme CEI-EN relative, al Decreto Legge 15 novembre 1996 n. 615 ed essere certificati da Ente Terzo riconosciuto (marchio ENEC, IMQ o equivalente); dovranno essere del tipo cut-off per evitare la dispersione del flusso luminoso verso l'alto e contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso (light pollution). Inoltre dovranno essere verificati sotto l'aspetto prestazionale da un laboratorio qualificato, in conformità alla norma UNI EN 13032-1:2005 mentre il costruttore deve essere dotato di Certificazione di Sistema di Gestione di Qualità.

Gli apparecchi devono essere muniti di protezione termica contro le sovracorrenti a fine vita, in conformità all'appendice C della norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, con prova d'urto eseguita secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Non devono verificarsi rotture od ammaccature evidenti.

Esecuzione a marchio italiano di qualità IMQ ed europeo ENEC. Il controllo della resistenza alle sollecitazioni meccaniche si effettua sottoponendo la parte esposta ad una serie di colpi, con prova d'urto eseguita secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21). Non devono verificarsi rotture od ammaccature evidenti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 17 di 27	

L'assetto del gruppo ottico, risultante dalla posizione reciproca del portalampade rispetto al riflettore ed eventualmente al rifrattore, deve potersi fissare con dispositivi rigidi, di sicuro bloccaggio, non allentabili con le vibrazioni; per tali dispositivi si deve garantire una superficie inalterabile nel tempo. Nel caso che tale assetto sia regolabile, la regolazione deve potersi effettuare mediante posizioni immediatamente identificabili, contraddistinte da tacche o altri riferimenti indelebili e illustrati nel foglio d'istruzioni. Il controllo si effettua per ispezione, dopo la prova di resistenza all'allentamento secondo la norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21).

I materiali usati per la costruzione dei componenti il corpo dell'apparecchio (cerniere, perni, moschettoni, viterie, ecc.) devono essere resistenti alla corrosione, secondo la norma UNI EN ISO 9227 sono da preferirsi quelli realizzati in acciaio inossidabile. I componenti realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere sufficientemente robusti, preferibilmente non propaganti la fiamma, e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa.

Gli accenditori per lampade ad alta intensità devono essere conformi alle norme CEI EN 60926 e 60927 (CEI 34-46 e 34-47).

Gli alimentatori ed in condensatori devono essere conformi alle rispettive norme CEI EN60922, CEI EN 60923, CEI EN 60921, CEI EN 60920, CEI EN 61048, CEI EN 61049.

8.5 Armature A Led

Gli apparecchi per l'illuminazione stradale a LED dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Vano ottico in lega di alluminio;
- Ottica stradale a luce diretta;
- Vetro di chiusura sodicocalcico spessore 5 mm;
- Possibilità di regolazione dell'inclinazione rispetto al manto stradale di $\pm 20^\circ$ nel montaggio a testapalo e $+5^\circ/20^\circ$ nel montaggio laterale.
- Grado di protezione: IP66 secondo le norme EN60529;
- Sorgente luminosa LED 13138 lm - 111 W Neutral White (4000K) sostituibile;
- Alimentatore elettronico sostituibile tipo selv 220-240Vac 50/60Hz;
- Flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore in posizione orizzontale nullo;
- Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna.
- Driver con 4 profili di funzionamento, profili fissi al 100% con tre differenti livelli di lumen output e profilo con riconoscimento della mezzanotte. Profili selezionabili

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 18 di 27	

tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato).

- Tutte le viti esterne in acciaio inox.
- Livello di isolamento Cl. II

8.6 Pali di Sostegno

I pali per illuminazione da utilizzare dovranno essere sostegni in acciaio di forma conica ricavati tramite piegatura circolare di trapezi di lamiera; la protezione dei sostegni è ottenuta attraverso zincatura a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461.

I sostegni avranno le seguenti caratteristiche minime:

- diametro di base 148/158 mm
- diametro in sommità 60 mm,
- altezza fuori terra: 5 m
- interrimento: 0,8 m

Il sostegno sarà corredato di morsettiera di incasso a doppio isolamento, predisposta per linea di ingresso uscita fino a 4x16 mm², con fusibile bipolare per protezione lampada. L'asola per morsettiera sarà chiusa con portella in alluminio, con guarnizione in gomma anti invecchiante, con meccanismo azionabile con chiave triangolare, atto a garantire un grado di protezione non inferiore a IP54.

Inoltre sarà previsto un foro ad asola per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo. Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi.

I sostegni ricadenti sul cavalcaferrovie saranno del tipo flangiato per consentire la posa mediante tirafondi.

8.7 Quadro Elettrico

L'alimentazione degli impianti di illuminazione stradale di progetto avverrà da consegna in BT da Ente Distributore di Energia con tensione di 400V, frequenza 50Hz.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 19 di 27	

Nel punto di consegna dovrà essere installato il quadro elettrico costituito da un contenitore del gruppo di misura e del complesso di protezione e comando in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo di 60 cm di larghezza, 800 cm di altezza, profondità di 250 cm.

L'involucro dovrà garantire ed essere certificato per le seguenti prove e/o prestazioni:

- Grado di protezione interna non inferiore ad IP 54 (CEI 70-1).
- Verifica della stabilità termica, della resistenza al calore, della tenuta dielettrica, della resistenza alle intemperie ed alla corrosione, in conformità alla CEI EN 50298.

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installato dall'Ente Distributore (ENEL), mentre nell'altro vano prenderanno posto le apparecchiature di regolazione, comando, sezionamento e protezione delle linee di alimentazione dell'impianto di pubblica illuminazione. Le aperture dei due vani dovranno essere muniti di apposita serratura.

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in cls prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia dal Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la norma CEI 17-3 fascicolo 252.

L'attivazione degli impianti di illuminazione dovrà potere avvenire sia in automatico e sia in manuale, per attivazione automatica delle lampade si dovrà fare uso di crepuscolare e orologio programmatore (Orologio astronomico con programmazione dei parametri).

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo le norme CEI 64-8.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA IF1M 0.0.E.ZZ RO LF.08.00.001 B 20 di 27
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	RELAZIONE TECNICA

8.8 Impianto Di Terra

Per gli impianti di pubblica illuminazione delle nuove viabilità dovranno essere utilizzate apparecchiature **esclusivamente in classe II**, pertanto non sarà previsto nessun impianto di terra.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 21 di 27

9 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E CALCOLO DELLE CONDUTTURE

Le apparecchiature di comando e protezione posti nei singoli quadri sono state scelte in modo da avere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

Tali apparecchiature dovranno essere costituite in linea generale da:

- Interruttori magnetotermici del tipo scatolato o modulare, bipolare o quadripolare, secondo il tipo d'utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere. Tali interruttori garantiranno la protezione e l'interruzione anche del conduttore di neutro. Inoltre tali dispositivi dovranno essere scelti in modo da rendere selettivo l'intervento tra gli interruttori posti a monte e quelli a valle; il potere d'interruzione sarà almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione prevista dalle norme CEI 0-21.
- Interruttori differenziali costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, accoppiato ad un interruttore automatico cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza. Tali protezioni dovranno essere adatte per il funzionamento con correnti alternate e laddove necessario anche con correnti pulsanti e unidirezionali. Anche in questo caso sarà garantita la selettività tra gli interruttori a monte e a valle, a tale scopo la protezione a monte avrà una corrente d'intervento almeno doppia di quella a valle e/o tempo d'intervento superiore al tempo d'apertura del dispositivo a valle. Sarà possibile adottare dispositivi differenziali puri od accoppiati ad interruttori magnetotermici laddove sarà assicurata la protezione a valle per sovraccarico e cortocircuito ed ovunque le portate richieste lo permettano. Su ogni quadro sarà inoltre prevista la presenza di dispositivi di riserva per eventuali futuri ampliamenti.

Tutte le apparecchiature e gli organi di sezionamento generale, dovranno essere manovrabili dall'esterno dei contenitori; inoltre, poiché è prevista l'installazione in luoghi accessibili a personale non qualificato, dovranno essere previste portelle frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello stato di aperto e chiuso ed impedire la manovra degli interruttori a chi non ne sia autorizzato.

9.1 Protezione Delle Condutture

Il dimensionamento delle linee elettriche di bassa tensione deve essere fatto secondo quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8 assicurando per le linee le seguenti protezioni:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 22 di 27	

- ⇒ dai sovraccarichi (assorbimento da parte dell'impianto di una corrente superiore a quella normale di impiego);
- ⇒ dai cortocircuiti (assorbimento da parte dell'impianto "danneggiato" di una corrente molto superiore a quella normale di impiego causato da un guasto ad impedenza trascurabile tra le fasi e/o tra le fasi e la massa).

9.2 Protezione Dai Sovraccarichi

Il coordinamento tra conduttura e organo di protezione per le condizioni di sovraccarico che si dovessero stabilire su circuiti dell'impianto è stato progettato (si vedano l'elaborato specifico) assicurando la verifica delle seguenti disequazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \quad (2)$$

dove:

- I_b è la corrente di impiego (corrente nominale del carico)
- I_n è la corrente nominale dell'organo di protezione
- I_f è la corrente convenzionale di intervento dell'organo di protezione (per int. aut. =1.3 I_n)
- I_z è la portata termica del cavo (corrente massima che la conduttura può sopportare per periodi prolungati senza surriscaldarsi)

Le relazioni di cui sopra si traducono, in pratica, nello scegliere la corrente nominale dell'interruttore in funzione della sezione e del tipo di cavo da proteggere, il quale, è stato scelto a sua volta sulla base della corrente di impiego dell'utilizzatore.

La sezione dei conduttori è stata scelta, quindi, in maniera tale da garantire la portata necessaria e in ogni caso non inferiore a 1,5mm² che è il limite imposto dalle normative.

9.3 Protezione Dai Cortocircuiti

I dispositivi posti a protezione contro i cortocircuiti devono essere scelti in modo da:

- Avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 23 di 27

- Intervenire in tempi compatibili con le sovratemperature ammissibili dai cavi da proteggere;
- Non intervenire intempestivamente per sovraccarichi funzionali.

Tali condizioni, per la protezione delle linee elettriche in cavo, si traducono nella relazione:

$$I^2 t \leq K^2 S^2 \quad (3)$$

dove:

$I^2 t$ rappresenta l'energia lasciata passare dal dispositivo di protezione durante il tempo totale t di interruzione del cortocircuito (integrale di Joule)

S è la sezione dei cavi (espressa in mmq)

K è un fattore dipendente dal calore specifico del cavo, dalla resistività del materiale, dal gradiente fra temperatura iniziale del cavo e quella finale massima ammessa (per conduttori in rame vale 115 per isolamento in PVC e 143 per isolamento in gomma EPR)

Determinate le sezioni dei cavi, secondo le relazioni di cui sopra, si dovrà verificare il coordinamento con il corrispondente dispositivo di protezione scelto che assolve contemporaneamente la funzione di protezione dai sovraccarichi e dai cortocircuiti, utilizzando interruttori automatici magnetotermici.

Infatti, le relazioni (1) e (2) delle pagine precedenti sono rispettate sulla base della scelta della taglia del dispositivo; la relazione (3) corrisponde a scegliere un interruttore magnetotermico che abbia un potere di interruzione almeno uguale al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato e che abbia una caratteristica di intervento tempo/corrente tale da impedire che la temperatura del cavo, in condizioni di guasto, non raggiunga la massima consentita, e questo sia nel punto più lontano della condotta (cui corrisponde la minima corrente di corto circuito) che nel punto iniziale della condotta (al quale corrisponde la massima corrente di corto circuito).

Sulla base di tali condizioni, avendo scelto quale dispositivo di protezione interruttori magnetotermici, che verificano le condizioni (1) e (2) sarà assicurata la protezione dai cortocircuiti a fondo linea e si limiterà la verifica "post opera" solo alla situazione ad inizio linea.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 24 di 27		

10 PROTEZIONE DELLE PERSONE

10.1 Protezione dai contatti diretti

La Norma CEI 64-8 definisce contatto diretto il contatto di persone con parti attive dell'impianto, cioè con una parte conduttrice che si trova in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro. La protezione contro tali contatti può essere effettuata con i seguenti provvedimenti:

- isolamento delle parti attive;
- interposizione di involucri e barriere;
- interposizione di ostacoli;
- distanziamento delle parti attive.

Nel caso in oggetto le misure di protezione adottate sono: l'isolamento delle parti attive (linee elettriche), che risultano completamente ricoperte con un isolamento che può essere rimosso solo mediante distruzione; l'interposizione di barriere ed involucri (quadri elettrici tubazioni per condutture elettriche, canaline metalliche di distribuzione etc) rimovibili solo con l'uso di chiavi e/o attrezzi. I due provvedimenti adottati sono tali da garantire una protezione totale contro i contatti diretti, a differenza degli altri due che forniscono solo una protezione parziale.

10.2 Protezione dai contatti Indiretti

Per quanto riguarda la protezione dai contatti indiretti:

- Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente;
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione mediante la protezione differenziale dei circuiti. Per il coordinamento delle protezioni sarà soddisfatta la seguente relazione:

$$R_p \leq 50 / I_{dn} = 100 \Omega$$

dove

R_p è la resistenza totale in ohm dell'impianto di terra

I_{dn} la corrente regolata di intervento del dispositivo differenziale con un tempo di ritardo garante della selettività con le protezioni differenziali successive pari a 0,5 A.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 25 di 27

50 è il valore massimo della tensione totale di terra che dovrà verificarsi in caso di guasto per sistema TT previsto nella CEI 64-8.

Si è scelta per la realizzazione dell'impianto disperdente, in relazione alle esigenze funzionali installare un picchetto disperdente in apposito pozzetto in corrispondenza del quadro di alimentazione dell'impianto di lunghezza pari a 2 m.

Profondità di infissione del picchetto: $L_p = 2 \text{ m}$

Diametro del picchetto: $D_p = 0,02 \text{ m}$

Resistività terreno $\rho = 100 \text{ }\Omega\text{m}$

La resistenza di terra R_p del picchetto installato è pari a

$$R_p = \frac{\rho}{2\pi L_p} \ln \frac{4L_p}{D_p} = 47,68 \text{ }\Omega$$

Il valore della resistenza di terra così calcolato garantisce la protezione del sistema, essendo inferiore ai 100 Ω determinati sopra.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.					
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO LF.08.00.001	REV. B	PAGINA 26 di 27	

11 VERIFICA TERMICA QUADRI ELETTRICI

Il presente metodo secondo la norma CEI 61439-1 si applica a carpenterie chiuse in involucri o a scomparti separati di carpenterie senza ventilazione forzata precisando che:

1. L'influenza dei materiali e lo spessore delle pareti usualmente adottati per gli involucri sulle temperature a regime è trascurabile. Il metodo è perciò applicabile agli involucri in lamiera d'acciaio, in lamiera di alluminio, in ghisa, in materiali isolanti e similari.
2. Per carpenterie di tipo aperto e con protezione frontale, non è necessaria la determinazione delle sovratemperature qualora sia evidente che le temperature dell'aria non sono suscettibili di eccessivi aumenti.

Il presente metodo permette di valutare la corretta dissipazione termica della carpenteria del quadro elettrico nelle condizioni standard di aria esterna contemporanea non superiore a 35°C.

Le condizioni previste per il calcolo sono:

- la ripartizione della potenza dissipata all'interno dell'involucro è sostanzialmente uniforme;
- l'apparecchiatura installata è disposta in modo da non ostacolare, se non in maniera modesta, la circolazione dell'aria;
- l'apparecchiatura installata è prevista per c.c. o per c.a. fino a 60 Hz compresi;
- i conduttori che trasportano le correnti elevate e le parti strutturali sono disposti in modo che le perdite per correnti parassite siano trascurabili;
- per gli involucri con aperture di ventilazione, la sezione delle aperture d'uscita dell'aria è almeno 1,1 volte la sezione delle aperture di entrata;
- non ci sono più di tre diaframmi orizzontali nella carpenteria o in uno dei suoi scomparti;
- qualora gli involucri con aperture esterne di ventilazione siano suddivisi in celle, la superficie delle aperture esterne di ventilazione in ogni diaframma interno orizzontale deve essere almeno uguale al 50% della sezione orizzontale della cella.

La potenza dissipata dalla carpenteria del quadro elettrico è stata desunta dalle specifiche di primaria casa costruttrice mentre il fattore di contemporaneità K è stato posto pari a 1.

La verifica risulta positiva se la potenza dissipata dalle apparecchiature installate all'interno della carpenteria di ogni singolo quadro è inferiore alla potenza dissipabile dalla carpenteria stessa.

I risultati delle verifiche effettuate sono riportati nell'Allegato 1 alla presente relazione.

E' comunque necessario, in fase di progettazione costruttiva, eseguire la verifica termica in funzione dei componenti scelti.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.													
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.													
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RO</td> <td>LF.08.00.001</td> <td>B</td> <td>27 di 27</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.08.00.001	B	27 di 27
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RO	LF.08.00.001	B	27 di 27								

12 RIBALTAMENTO BLOCCHI DI FONDAZIONE PALI ILLUMINAZIONE

La verifica del ribaltamento dei blocchi di fondazione dei pali di illuminazione, secondo quanto indicato dal D.M. del 14.01.2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", è stata inserita nell'elaborato:

- IF1M.0.0.E.ZZ.CL.LF.00.0.0.001 – Pali di illuminazione - Verifica ribaltamento dei blocchi di fondazione.

Nuove Viabilità - SL04

Tratta Napoli - Bari
Variante Linea Napoli - Cancello

Data: 09.08.2018
Redattore:

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

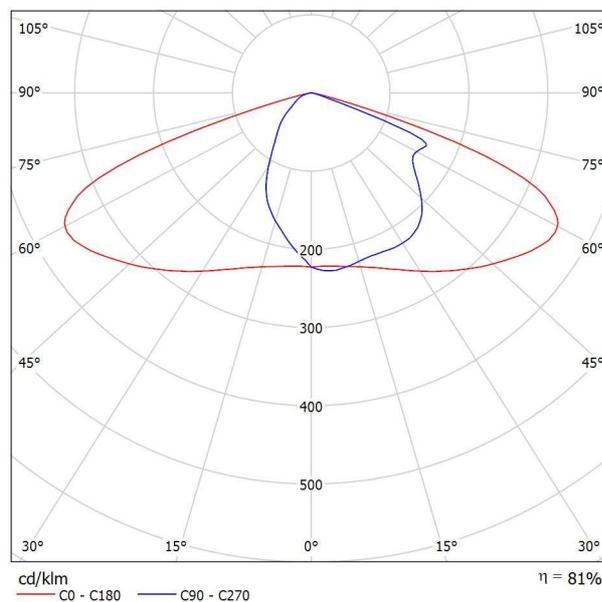
Nuove Viabilità - SL04	
Copertina progetto	1
Indice	2
Lampada LED 41W 5000lm	
Scheda tecnica apparecchio	3
Lampada LED 111W 13138lm	
Scheda tecnica apparecchio	4
Sottopasso SL04	
Riepilogo	5
Risultati illuminotecnici	6
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	7
Strada 6	
Dati di pianificazione	8
Campi di valutazione	
Campo di valutazione Carreggiata 1	
Panoramica risultati	9
Osservatore	
Osservatore 1	
Isolinee (L)	10
Osservatore 2	
Isolinee (L)	11

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Lampada LED 41W 5000lm / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

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



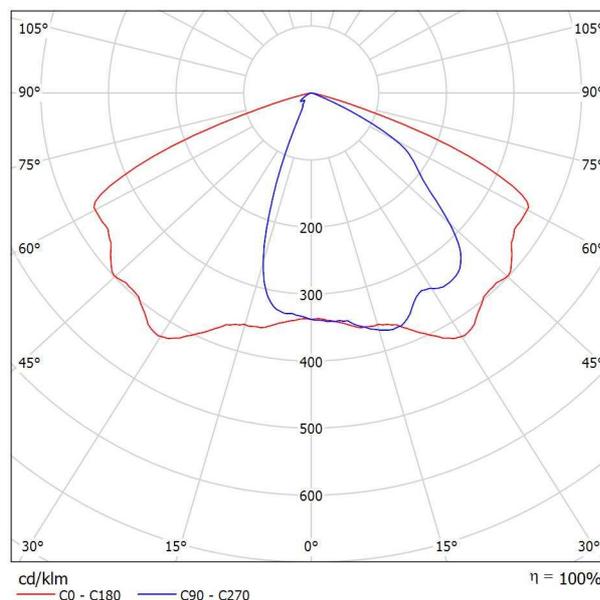
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 40 77 98 100 81

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

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Lampada LED 111W 13138lm Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 49 85 99 100 100

Corpo e telaio: In alluminio pressofuso con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.

Attacco palo: In alluminio pressofuso è provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°. Idoneo per pali di diametro 63-60mm.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).

Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

Dotazione: Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.

Opera in due modalità:

- modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro.
- modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico.

A richiesta: apparecchio in classe II, protezione fino a 10KV.

Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea. Sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.

A richiesta: Versione con protezione contro gli impulsi di tensione aumentata.

Risparmio: la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale, semplificando anche l'approccio alle future problematiche di manutenzione ad aggiornamento. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico,

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

Allegato 2 - calcolo illuminotecnico

mentre una corrente maggiore di pilotaggio otterrà più luce e sarà possibile ridurre il numero degli apparecchi.
Ottiche: realizzate in policarbonato V0 metallizzato, ad alto rendimento con microsfaccettature.

Ottiche modulari a 9 LED: In policarbonato V0 metallizzato ad alto rendimento con micro sfaccettatura satinata.
Ottica a singolo LED per un miglior controllo della luce.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80.000h al 70% L70B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente
Fattore di potenza >0.9

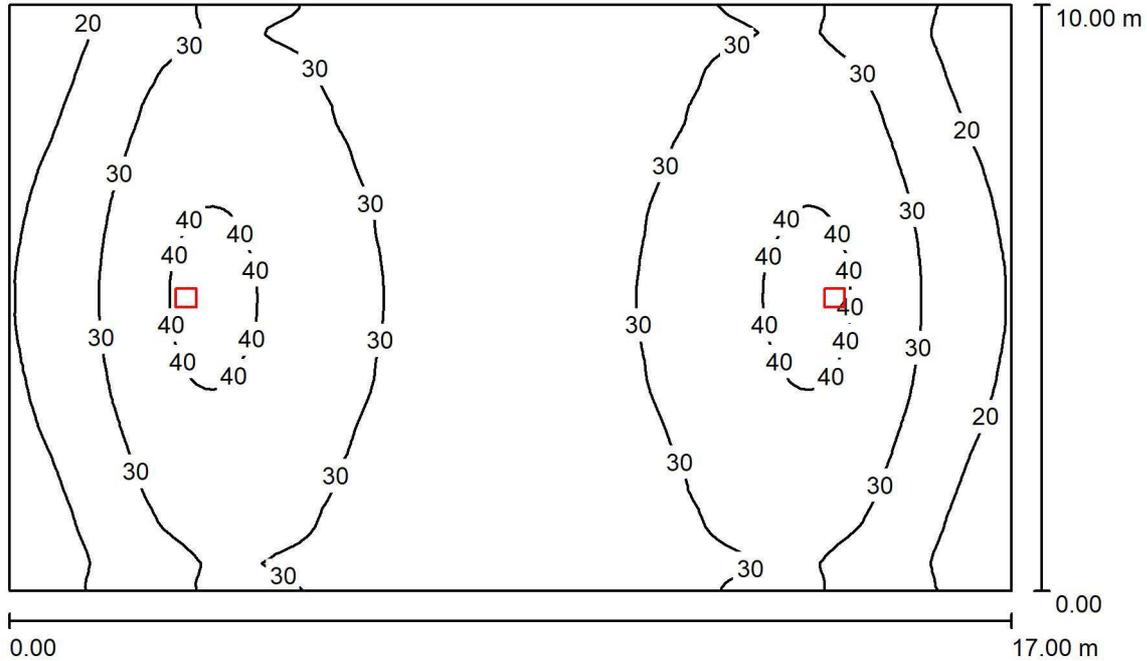
NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21.
Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
 - alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
 - dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
 - alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078
- Superficie di esposizione al vento: L:229cm² F:470cm².

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Sottopasso SL04 / Riepilogo



Altezza locale: 5.120 m, Altezza di montaggio: 5.120 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	29	13	42	0.459
Pavimento	20	29	13	43	0.457
Soffitto	70	6.67	4.43	7.59	0.663
Pareti (4)	50	16	5.02	50	/

Superficie utile:

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

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Lampada LED 41W 5000lm (1.000)	4067	5000	41.0
			Totale: 8133	Totale: 10000	82.0

Potenza allacciata specifica: $0.48 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 170.00 m^2)

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Sottopasso SL04 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 8133 lm
Potenza totale: 82.0 W
Fattore di manutenzione: 0.80
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	22	6.86	29	/	/
Pavimento	22	6.88	29	20	1.83
Soffitto	0.00	6.67	6.67	70	1.49
Parete 1	14	5.96	20	50	3.13
Parete 2	4.04	6.72	11	50	1.71
Parete 3	14	5.88	20	50	3.11
Parete 4	4.04	6.57	11	50	1.69

Regolarità sulla superficie utile

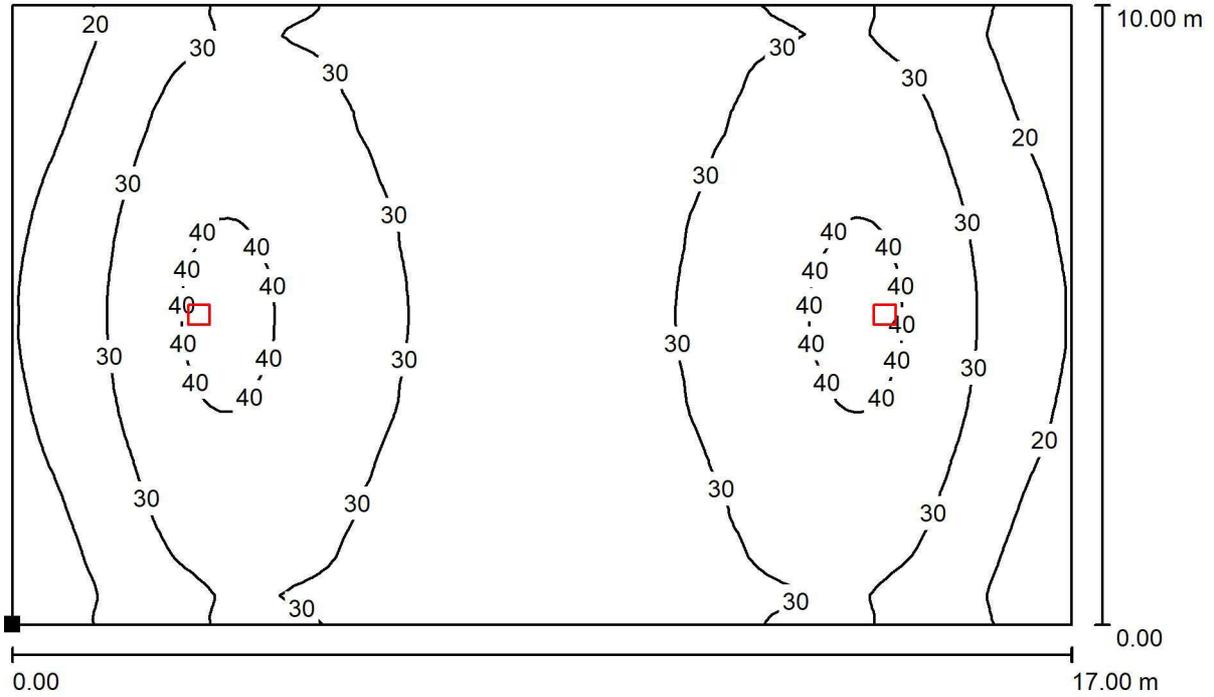
E_{\min} / E_m : 0.459 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.310 (1:3)

Potenza allacciata specifica: $0.48 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 170.00 m^2)

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Sottopasso SL04 / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 122

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



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
29	13	42	0.459	0.310

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

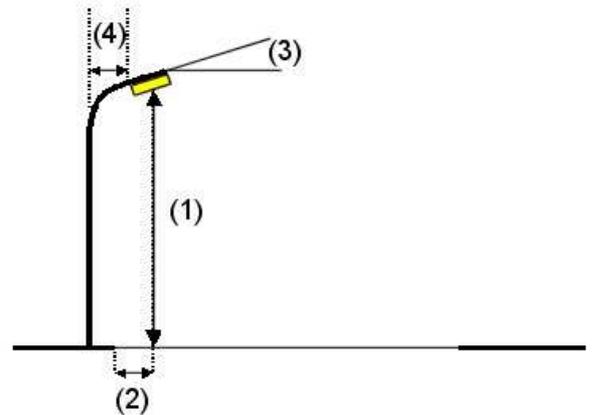
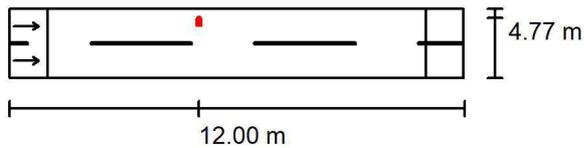
Strada 6 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 5.500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.67

Disposizioni lampade



Lampada:

Lampada LED 111W 13138lm

Flusso luminoso (Lampada): 13137 lm
 Flusso luminoso (Lampadine): 13138 lm
 Potenza lampade: 110.8 W
 Disposizione: un lato, in alto
 Distanza pali: 30.000 m
 Altezza di montaggio (1): 8.000 m
 Altezza fuochi: 8.118 m
 Distanza dal bordo stradale (2): 1.150 m
 Inclinazione braccio (3): 0.0 °
 Lunghezza braccio (4): 2.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 282 cd/klm
 per 80°: 11 cd/klm
 per 90°: 0.00 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.

La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G6.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 6 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:258

Reticolo: 10 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: R3, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: M3

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.41	0.58	0.60	5	0.68
Valori nominali secondo la classe:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

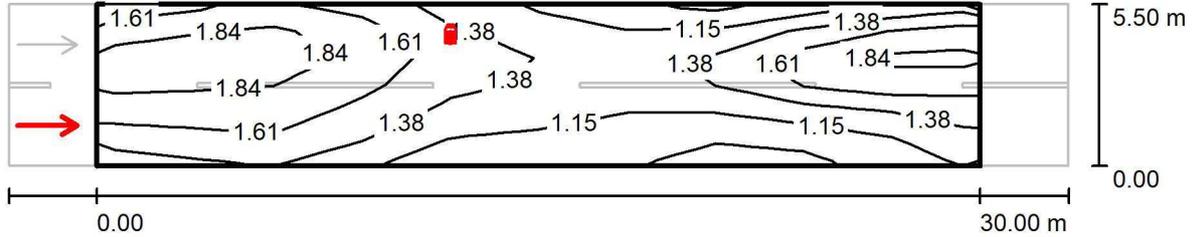
Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.375, 1.500)	1.45	0.59	0.60	4
2	Osservatore 2	(-60.000, 4.125, 1.500)	1.41	0.58	0.62	5



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 6 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)



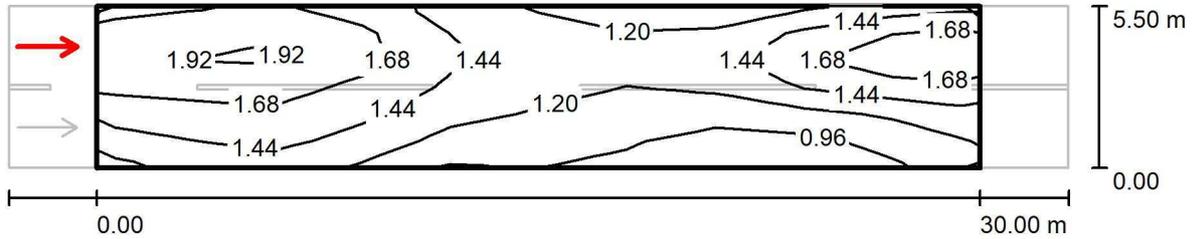
Valori in Candela/m², Scala 1 : 258

Reticolo: 10 x 6 Punti
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.375 m, 1.500 m)
Manto stradale: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.45	0.59	0.60	4
Valori nominali secondo la classe ME3b:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 6 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isoleee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 258

Reticolo: 10 x 6 Punti
Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 4.125 m, 1.500 m)
Manto stradale: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.41	0.58	0.62	5
Valori nominali secondo la classe ME3b:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓