

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO

I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE

ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI

Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali

SCALA:

- : -

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

IF0F 01 D 18 RO LF0000 002 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato - Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	S. Ricci <i>S. Ricci</i>	07/2015	M. Castellani <i>M. Castellani</i>	07/2015	F. Cerrone <i>F. Cerrone</i>	07/2015	G. Guidi Buffarini <i>G. Guidi Buffarini</i> 07/2015

File: IF0F01D18ROLF000002A

n. Elab.: 1089



Sommario

1. GENERALITA'	3
2. Leggi e norme di riferimento	5
3. Documenti di riferimento	6
4. Descrizione delle opere progettuali.....	7
5. Impianti elettrici di alimentazione.....	9
6. Impianti di distribuzione elettrica.....	10
7. Sostegni.....	11
8. Protezione dai contatti indiretti.....	12
9. Impianti di illuminazione.....	13
9.1 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO CAVALCAFERROVIA.....	14
9.1.1 ILLUMINAZIONE CAVALCAFERROVIA LINEA S.S. n°7_Via Appia (pk 2+112).....	14
9.1.2 ILLUMINAZIONE CAVALCAFERROVIA LINEA Via Carmignana (pk 2+236).....	15
9.1.3 ILLUMINAZIONE CAVALCAFERROVIA LINEA Nuova Viabilità (pk 13+200).....	16
9.2 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO SOTTOVIA E PONTI.....	17
9.2.1 ILLUMINAZIONE S.P. N°7(pk 2+743) e via ficucella (pk 4+312)	18
9.2.2 ILLUMINAZIONE tangenziale di maddaloni (pk 6+400)	20
9.2.2.1 Illuminazione diurna	20
9.2.2.2 Illuminazione zona interna	21
9.2.2.3 Illuminazione di rinforzo	22
9.2.2.4 Illuminazione notturna	28
9.2.2.5 Illuminazione notturna Tangenziale Maddaloni.....	29
9.2.3 Illuminazione ponte shunt S.P. n°265_ Via Napoli (pk 5+219)	30
9.2.4 ILLUMINAZIONE PONTE SHUNT VIA cornato (PK 6+693) e s.s. n°7_ via appia (PK 7+234).....	31
9.3 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO ACCESSO	32
9.3.1 ILLUMINAZIONE ACCESSI LINEA ALLE FINESTRE 1 E 2.	32
9.3.2 ILLUMINAZIONE accesso alla fermata maddaloni (pk 7+550).....	33
9.4 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO SVINCOLO	34
9.4.1 ILLUMINAZIONE SVINCOLO LINEA VIA DELLE VIGNE_ INTERSEZIONE CIMITERO – PK 2+937	34
9.4.2 ILLUMINAZIONE SVincolo VALle Di maddaloni – PK 8+000.....	35
9.5 ILLUMINAZIONE S.P. n°365 (pk 10+536).....	36

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

1. GENERALITA'

La seguente relazione tecnica descrittiva ha lo scopo di illustrare le soluzioni progettuali adottate relative agli impianti elettrici di illuminazione a servizio delle nuove viabilità stradali, nell'ambito degli interventi di raddoppio della tratta Cancellino-Frasso. Si rende necessaria la realizzazione di tali viabilità al fine di garantire la continuità delle strade ad uso civile, con cui si prevede l'interferenza della linea ferroviaria di nuova realizzazione, e di consentire l'accesso alle finestre della galleria Monte-Aglio.

Pertanto verranno realizzate diverse tipologie di viabilità di servizio lungo le progressive della linea e dello shunt per un totale di 28 viabilità; in base alla tipologia di strada ed al relativo flusso di traffico giornaliero si è scelto di illuminare 15 viabilità, la cui locazione geografica e caratteristiche dimensionali e sono espresse nella seguente tabella:

LINEA				
pk	Denominazione	Sezione tipo [m]		
		marciapiede	banchina	corsia
2+112	S.S. n°7_Via Appia	-	1.50+1.50	3.75+3.75
2+236	Via Carmignana	2.45+2.45	0.50+0.50	3.50+3.50
2+937	Via delle Vigne	Incrocio		
3+772	Accesso finestra 1	-	0.50+0.50	2.75+2.75
5+498	Accesso finestra 2	-	0.50+0.50	2.75+2.75
7+550	Accesso fermata	1.50+1.50	0.50+0.50	3.50+3.50
8+000	S.S. n°265	Rotatoria		
10+536	S.P. n°365	-	1.00+1.00	3.50+3.50
13+200	Nuova viabilità	-	1.00+1.00	3.25+3.25

Tabella 1 -Elenco nuove viabilità lungo la Linea

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

SHUNT MADDALONI				
pk	Denominazione	Sezione tipo [m]		
		marciapiede	banchina	corsia
2+743	S.P.n°7	1.50+1.50	0.50+0.50	3.25+3.25
4+312	Via Ficucella	1.50+1.50	0.50+0.50	3.50+3.50
5+219	S.S. n°265	0.50+0.50 (cunetta alla francese)	0.50+0.50	3.50+3.50
6+400	S.S. n°700	-	1.50+1.50	3.75+3.75
6+693	Via Cornato	1.50+1.50	0.50+0.50	3.25+3.25
7+234	S.S. n°7	1.50+1.50	0.50+0.50	3.25+3.25

Tabella 2 - Elenco nuove viabilità lungo lo Shunt Maddaloni

Il punto di partenza della progettazione degli impianti illuminotecnici consiste nella individuazione delle categorie stradali di appartenenza di ogni viabilità elencata nelle precedenti tabelle, alle quali corrispondono categorie illuminotecniche di ingresso per analisi dei rischi, specificatamente definite dalla norma UNI 11248 (Ed. 2012).

Le soluzioni progettuali di seguito descritte riguardano gli impianti elettrici di illuminazione stradale, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- forniture elettriche in BT
- quadri elettrici BT e relativi impianti ausiliari
- rete BT di distribuzione
- cavidotti
- impianti di illuminazione

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI</p>												
<p>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0F</td> <td>01 D</td> <td>18</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>5 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	5 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	5 di 37								

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Nello sviluppo del progetto esecutivo delle opere impiantistiche descritte nel presente documento, sono stati considerati i seguenti riferimenti:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti, (D.lgs 81/08, D.M 37/08, D.M 186/06)
- Normative CEI, UNI,
- Legge Regionali.

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

Norme CEI

- Norma CEI 0-21 I Ed. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica,
- Norma CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”,
- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”.
- CEI EN 61386 – Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Norme UNI

- Norma UNI 11248 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche,
- Norme UNI 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali,
- Norma UNI 11095 - Illuminazione gallerie stradali,
- Norma UNI EN 12767 – La sicurezza passiva delle strutture di supporto nelle infrastrutture stradali.

Legge Regionale Campania

- Legge Regionale 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il presente progetto è costituito dai seguenti documenti:

Sottovia Shunt S.P. n°7 - pk 2+743	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF0800001A
Sottovia Shunt Via Ficucella - pk 4+312	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF0900001A
Ponte Shunt S.S. n°265_Via Napoli - pk 5+219	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1000001A
Farfalla Shunt S.S.n° 700_Tangenziale di Maddaloni - pk 6+400	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1100001A
Ponte Shunt Via Cornato - pk 6+693	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1200001A
Ponte Shunt S.S. n°7_Via Appia - pk 7+234	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1300001A
Cavalcaferrovia Linea S.S. n°7_Via Appia - pk 2+112	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1400001A
Cavalcaferrovia Linea Via Carmignana - pk 2+236	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1500001A
Svincolo Linea Via delle Vigne_intersezione cimitero - pk 2+937	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1600001A
Accesso Linea Accesso alla Finestra 1 - pk 3+772	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1700001A
Accesso Linea Accesso alla Finestra 2 - pk 5+498	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1800001A
Cavalcaferrovia Linea Accesso alla Fermata di Valle di Maddaloni - pk 7+550	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF1900001A
Svincolo Linea S.S. n°265_Svincolo Valle di Maddaloni - pk 8+000	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF2000001A
Sotto viadotto Linea SP 365 (ex S.S. n°265) - pk 10+536	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF2100001A
Cavalcaferrovia Linea Nuova viabilità - pk 13+200	
Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM	IF0F01D18P8LF2200001A

Tabella 3 - Elenco elaborati progettuali di riferimento

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI</p>												
<p>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0F</td> <td>01 D</td> <td>18</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>7 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	7 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	7 di 37								

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTUALI

La progettazione degli impianti di illuminazione delle nuove viabilità prevede l'installazione di corpi illuminanti con sorgente luminosa a LED che presentano notevoli vantaggi rispetto le tecnologie convenzionali in termini di efficienza luminosa, di oltre 120 lm/W, e di durata di funzionamento. Per le installazioni esterne sono stati utilizzati pali curvati a 1 braccio, di altezza fuori terra pari a 8m. La verifica del raggiungimento dei requisiti di illuminamento previsti dalla normativa vigente UNI 13201-2 (ed.2004) è stata effettuata mediante un opportuno software di calcolo. Gli apparecchi illuminanti previsti per la progettazione si differenziano essenzialmente in due categorie:

- Apparecchi illuminanti per installazione su palo aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
 - Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
 - corpo in pressofusione di alluminio verniciato;
 - vetro di chiusura;
 - potenza della lampada fino a 162W;
 - intensità luminosa fino a 17000 lm;
 - classe II di isolamento;
 - grado di protezione IP67;
 - fattore di potenza 0,9;
 - peso dell'apparecchio $\leq 16,50$ kg.

Il corpo illuminante possiede i requisiti per il rispetto delle normative vigenti in termini di inquinamento ambientale e rischio fotobiologico.

- Apparecchi illuminanti per installazione in sottovia aventi le seguenti caratteristiche tecniche:
 - Apparecchio di illuminazione con ottica stradale a luce diretta
 - corpo e telaio porta vetro in pressofusione di alluminio a basso contenuto di rame;
 - vetro piano frontale temprato termicamente di spessore 4 mm;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI</p>												
<p>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0F</td> <td>01 D</td> <td>18</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>8 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	8 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	8 di 37								

- sorgente luminosa a led ad alta potenza;
- flusso luminoso 6 klm;
- potenza approssimativa 50 W;
- temperatura di colore 4000 K;
- classe II di isolamento;
- grado di protezione IP66;
- durata di vita 70000 h;
- peso 17 kg

Gli apparecchi illuminanti previsti per installazioni all'esterno sono dotati di driver con controllo automatico della temperatura e profilo di funzionamento con riconoscimento della mezzanotte, tipologia L90 a profilo 1. La sigla L90 sta ad indicare che il corpo illuminante, impostato in modalità con maggior efficienza energetica, dopo 90.000 h mantiene una potenzialità del 90%. La durata di vita dell'alimentatore è pari a 100.000 ore.

Per l'alimentazione dei corpi illuminanti saranno predisposti opportuni quadri elettrici di tipo stradale, caratterizzati da armadio di contenimento, e relativa fornitura in BT; per le relative informazioni di dettaglio si rimanda al paragrafo successivo.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali</p>	<p>COMMESSA IF0F</p>	<p>LOTTO 01 D</p>	<p>CODIFICA 18</p>	<p>DOCUMENTO LF0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 9 di 37</p>

5. IMPIANTI ELETTRICI DI ALIMENTAZIONE

L'alimentazione degli impianti di illuminazione previsti per le viabilità oggetto della presente relazione verrà realizzata mediante cavi interrati ed in tubi o canalette rispettivamente per i sistemi da palo e le plafoniere previste nei sottovia; i cavi di alimentazione degli apparecchi illuminanti saranno afferenti a quadri elettrici di nuova installazione, le cui posizioni sono indicate negli elaborati grafici denominati "Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM".

Per ognuna delle viabilità è prevista una fornitura elettrica trifase in Bassa Tensione a 400 Vac.

I quadri elettrici saranno caratterizzati da: armadio di contenimento suddiviso in due vani, di vetroresina in classe II e grado di protezione IP 55; i due vani avranno aperture indipendenti e sono destinati a contenere rispettivamente il gruppo misura installato dall'Ente Distributore ed a contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, di protezione, con aperture indipendenti. Le porte saranno complete di chiusura con maniglia a scomparsa e serratura di sicurezza a cifratura unica Y21 su entrambi i vani. I componenti saranno realizzati in conformità alla norma CEI EN 62208, grado di protezione IP 55, e tensione nominale di isolamento 690V.

I Quadri e le relative morsettiere saranno in classe di isolamento II, in resina e dotati di sbarra per Guida DIN; esso è previsto posato su zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consente, mediante l'inserimento di tubi portacavi, l'ingresso dei cavi dell'Ente Distributore pubblico dell'energia elettrica e la partenza dei cavi per l'alimentazione dell'impianto in oggetto. Il fissaggio è previsto su piastra di fondo dell'armadio. Tali Quadri saranno dotati di sistema di riarmo automatico che effettua un controllo preventivo di guasti d'isolamento e cortocircuito nell'impianto elettrico anche senza collegamento al conduttore di terra, pertanto il cablaggio risulta molto semplice; il controllo viene effettuato ad intervalli regolari fino al superamento di un determinato livello di sicurezza.

Gli interruttori installati per l'alimentazione delle utenze luce e dei relativi circuiti ausiliari avranno corrente nominale (I_n) rispettivamente 10 A e 4 A, con poteri di interruzione di 10 kA.

La maggior parte delle viabilità presenta un singolo circuito di alimentazione delle utenze luce, fatta eccezione per l'intersezione di Via delle Vigne e lo svincolo di Valle di Maddaloni, rispettivamente a pk 2+937 ed a pk 8+000.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI</p>					
<p>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali</p>	<p>COMMESSA IFOF</p>	<p>LOTTO 01 D</p>	<p>CODIFICA 18</p>	<p>DOCUMENTO LF0000 002</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 10 di 37</p>

6. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Gli impianti elettrici di distribuzione predisposti per gli impianti elettrici di illuminazione delle viabilità oggetto della presente relazione avranno caratteristiche ed estensioni differenti in base alla specifica viabilità; è comunque possibile individuare due tipologie di sistemi di distribuzione a seconda della tipologia di apparecchio illuminante da alimentare.

- Sistema di illuminazione stradale per installazione su palo:
 - per l'alimentazione dei punti luce si impiegheranno cavi a doppio isolamento, unipolari con guaina, tipo FG7R 0.6/1kV aventi sezione pari da 16 a 25 mm², tali da contenere la caduta di tensione entro il 4% e da garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione;
 - la distribuzione sarà realizzata con linee interrato e protette da tubi in materiale plastico disposti come indicato negli allegati grafici di riferimento. In particolare si prevede l'installazione di n. 2 tubi Ø 100 mm in PVC con resistenza allo schiacciamento di 200 kg/dm². Si è inoltre adottata una soluzione cautelativa aggiuntiva per la prevenzione da atti vandalici e protezione meccanica dal tranciamento mediante installazione di magrone posto superiormente alle tubazioni, con larghezza di 220 mm, spessore 100 mm e lunghezza pari all'estensione della linea interrata.

Saranno predisposti pozzetti di derivazione delle dimensioni 45x45x32 cm in corrispondenza dei pali per consentire la derivazione dalla dorsale di alimentazione; tali pozzetti avranno conformazioni differenti in base alla tipologia di fissaggio a terra delle palificazioni dipendenti dal piano stradale nel punto di installazione dell'impianto di illuminazione. Il coperchio sarà in calcestruzzo, con almeno 10 cm di copertura con conglomerato cementizio, a raso dal piano di calpestio, per protezione da atti vandalici. I giunti installati nei pozzetti per la derivazione dalla dorsale di alimentazione saranno adatti alla giunzione di cavi unipolari con sezione nominale del rame da 6 a 70 mm² e diametro guaina da 10 a 20 mm², per tensioni di esercizio fino a 1 kV ed in classe di isolamento II.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI</p>												
<p>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0F</td> <td>01 D</td> <td>18</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>11 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	11 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	11 di 37								

7. SOSTEGNI

- I pali di supporto saranno di due diverse tipologie:
 - in acciaio di tipo laminato, di forma conica curvata, completi di sbraccio in acciaio zincato a caldo, ottenuti con laminazione a caldo e sottoposti a processo di zincatura a caldo (interna ed esterna) per immersione.
 - A sicurezza passiva in acciaio ad elevata resistenza con snervamento minimo di 400 MPa, conforme alla norma EN12767 che quindi può essere installato anche ad una distanza inferiore a quella minima di sicurezza dal bordo della carreggiata e può anche essere non protetto da guardrail. Zincatura effettuata con materiale di protezione contro la corrosione con garanzia di 25 anni. Le viabilità per cui sono stati previsti questa tipologia di pali sono i due accessi alla galleria ed il sotto viadotto linea s.p. 365 rispettivamente alle progressive pk 3+772, pk 5+498 e pk 10+536; la motivazione di tale scelta risiede nel fatto che non sono previsti guardrail in corrispondenza di tali viabilità.

I pali convenzionali saranno installati ad una distanza dalla barriera di sicurezza pari ad almeno la sua lunghezza di lavoro, che risulta essere pari a 1,3 m, essendo di tipologia W3.

I sostegni saranno installati su basi di diversa tipologia a seconda del loro punto di installazione:

- Piastra di base quadrata preforata in acciaio S355 e relativi tirafondi;
- Blocco in calcestruzzo armato 100x100x100 cm.

L'appaltatore dovrà verificare con relazione di calcolo la rispondenza del sistema blocco-palo al DM 2008 NTC costruzioni.

In particolare la prima tipologia sarà installata in corrispondenza di rilavati delle viabilità in cavalcaferrovia maggiori di 1 m, la seconda sulle viabilità stradali sul piano del terreno.

Di seguito sono elencate le caratteristiche meccaniche dei sostegni:

- palo conico curvato per posa del corpo illuminante su sbraccio
- altezza totale dei pali con blocco di fondazione: 8,8 m
- altezza fuori terra: 8 m

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI												
Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0F</td> <td>01 D</td> <td>18</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>12 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	12 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	12 di 37								

- peso del palo: 86 kg
 - diametro di base non inferiore a 163 mm
 - diametro di testa non inferiore a 60 mm
 - spessore non inferiore a 3 mm
 - sbraccio di lunghezza 1,5 m o 2,5 m per pali convenzionali e 2 m per pali a sicurezza passiva.
 - asola per morsettiera chiusa con portello in alluminio grado di protezione IP55, completa di morsettiera in classe II
- Sistema di illuminazione stradale per installazione nei sottovia:
- per l'alimentazione dei punti luce si impiegheranno cavi a doppio isolamento, unipolari, tipo FG7R 0.6/1kV aventi sezione pari a 10 mm², tale da contenere la caduta di tensione entro il 4% e da garantire il coordinamento con il relativo dispositivo di protezione installato sul quadro di alimentazione;
 - la distribuzione sarà realizzata con linee interrato e tubi in acciaio di diametro 32 mm fissati alla struttura del sottopasso a mezzo di collari e viti con tassello autobloccante disposti come indicato negli allegati grafici di riferimento;
 - cassette di derivazione in termoindurente con coperchio basso IP67, IK10, classe di isolamento II, dimensioni 125x125x100.

8. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Per tale tipo di soluzione tecnica prevista dalla Norma CEI 64-8 (413.2) l'intero circuito dovrà essere realizzato in doppio isolamento a partire dall'interruttore, fino all'utenza terminale.

Pertanto tutti i componenti del circuito quali morsettiera, derivazioni, giunti, quadro elettrico, dovranno possedere il requisito del doppio isolamento.

Particolare cura dovrà essere prestata nella disposizione dei cavi all'interno di passaggi stretti, curve, ingresso/uscita/percorso all'interno di quadri in cui i cavi dovranno essere ulteriormente protetti con tubazioni/canalette in materiale isolante.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

9. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

La disposizione dei corpi illuminanti lungo le viabilità è stata scelta a seguito di calcoli illuminotecnici effettuati mediante l'utilizzo di un software. Preliminarmente è stata fatta una valutazione di ogni viabilità sulla base della velocità di progetto definendo quindi le relative categorie stradali secondo la normativa UNI 11248; ognuna della viabilità stradali per le quali è stato progettato l'impianto di illuminazione è risultata appartenente ad una delle seguenti categorie illuminotecniche, delle quali sono riportate le caratteristiche di riferimento:

Categoria ME2	
Luminanza media in cd/m^2 [L]	1,5
Coefficiente di uniformità totale [U_0]	0,4
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_i]	0,7
Incremento di soglia in % [TI]	10

Tabella 4 - Specifiche illuminotecniche categoria ME2 [UNI EN 13201]

Categoria ME3b	
Luminanza media in cd/m^2 [L]	1,0
Coefficiente di uniformità totale [U_0]	0,4
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_i]	0,6
Incremento di soglia in % [TI]	15

Tabella 5 - Specifiche illuminotecniche categoria ME3b [UNI EN 13201]

Categoria CE1	
Illuminamento medio in lx [E]	30
Coefficiente di uniformità totale [U_0]	0,4

Tabella 6 - Specifiche illuminotecniche categoria CE1 [UNI EN 13201]

L'appaltatore dovrà successivamente rieffettuare tutti i calcoli con l'effettivo apparecchio utilizzato per dimostrare l'ottemperanza ai requisiti sopra indicati.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

9.1 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO CAVALCAFERROVIA

Nella tabella che segue sono elencate le viabilità tipo cavalcaferrovia per le quali sono stati progettati gli impianti di illuminazione:

pk	Denominazione	Velocità di progetto	Categoria stradale	Categoria illuminotecnica
2+112	S.S. n°7_Via Appia	60 km/h	C1 (Strade extraurbane secondarie)	ME2
2+236	Via Carmignana	50 km/h	E (Strade urbane interquartiere)	ME2
13+200	Nuova viabilità	50 km/h	F2 (Strade locali extraurbane)	ME3b

Tabella 6 - Categorie illuminotecniche

Il calcolo illuminotecnico è stato effettuato implementando le caratteristiche strutturali del cavalcaferrovia nel software e i valori dei livelli minimi di luminanza sul manto stradale sono stati calcolati su una porzione di strada, simulando la presenza dell'osservatore su entrambe le corsie di marcia. Il posizionamento dei punti luce lungo i cavalcaferrovia è scelto in base alle rispettive sezioni tipo, alle curvature ed al posizionamento degli impianti di illuminazione preesistenti in modo da garantire una certa continuità.

9.1.1 ILLUMINAZIONE CAVALCAFERROVIA LINEA S.S. N°7_VIA APPIA (PK 2+112)

Per tale viabilità è stato previsto un impianto di illuminazione disposto lungo un solo lato del cavalcaferrovia con apparecchi illuminanti disposti ogni 27 m su palificazioni poste ad una distanza di 1,40 m dal bordo esterno della banchina.

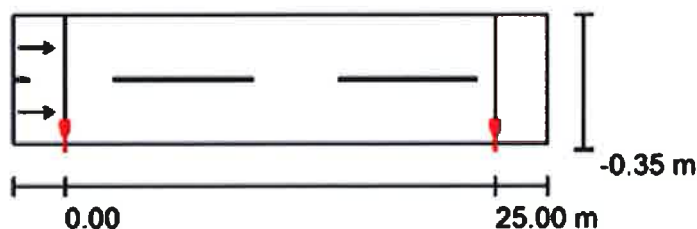
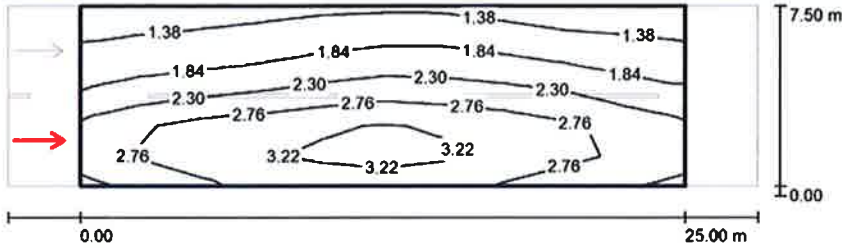


Figura 1 - Disposizione apparecchi illuminanti

Tale impianto garantisce il raggiungimento dei livelli minimi di luminanza previsti per la categoria illuminotecnica di appartenenza (ME2), in particolare vengono raggiunte le prestazioni di seguito presentate rispettivamente per osservatori posti su una delle due carreggiate:

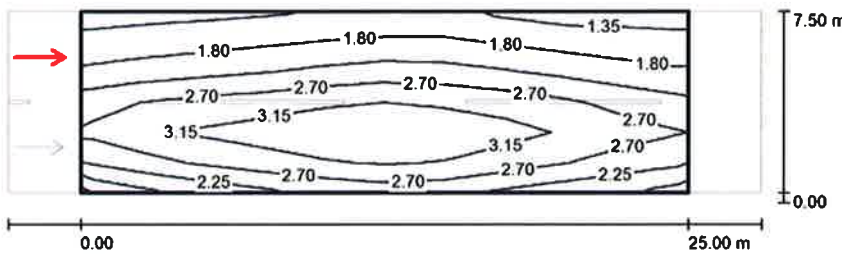
**Relazione tecnica descrittiva
Impianti LFM viabilità stradali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01 D	18	LF0000 002	A	15 di 37



Luminanza media in cd/m^2 [L]	2,30
Coefficiente di uniformità totale [U ₀]	0,54
Coefficiente di uniformità longitudinale [U _l]	0,78
Incremento di soglia in % [TI]	10

Figura 2 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 1)



Luminanza media in cd/m^2 [L]	2,45
Coefficiente di uniformità totale [U ₀]	0,54
Coefficiente di uniformità longitudinale [U _l]	0,77
Incremento di soglia in % [TI]	8

Figura 3 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 2)

I risultati dei calcoli illuminotecnici riportati confermano la conformità dell'impianto di illuminazione progettato con le prestazioni minime richieste dalla categoria illuminotecnica considerata ME2 riportate in tabella 4.

9.1.2 ILLUMINAZIONE CAVALCAFERROVIA LINEA VIA CARMIGNANA (PK 2+236)

Per tale viabilità è stato previsto un impianto di illuminazione disposto lungo un solo lato del cavalcaferrovia con apparecchi illuminanti disposti ogni 25 m su palificazioni poste ad una distanza di 1,4 m del bordo esterno della banchina.

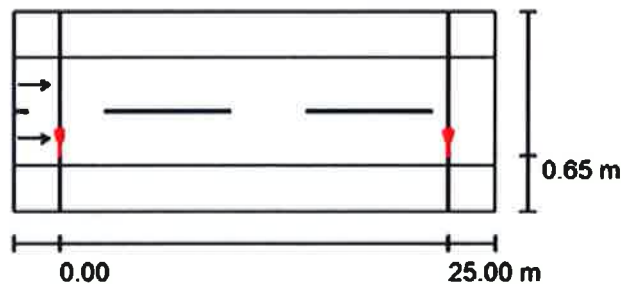


Figura 4 - Disposizione apparecchi illuminanti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

Tale impianto garantisce il raggiungimento dei livelli minimi di luminanza previsti per la categoria illuminotecnica di appartenenza (ME2), in particolare vengono raggiunte le prestazioni di seguito presentate rispettivamente per osservatori posti su una delle due carreggiate:

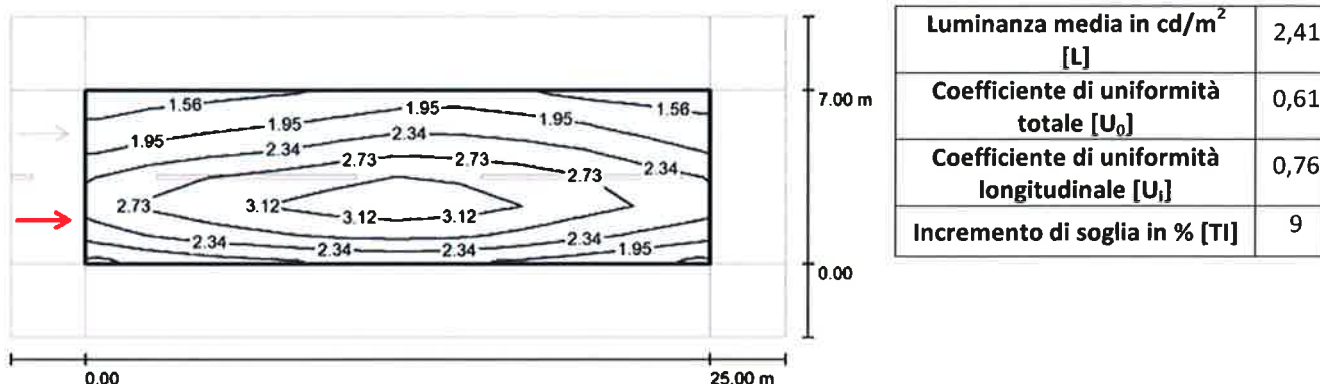


Figura 5 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 1)

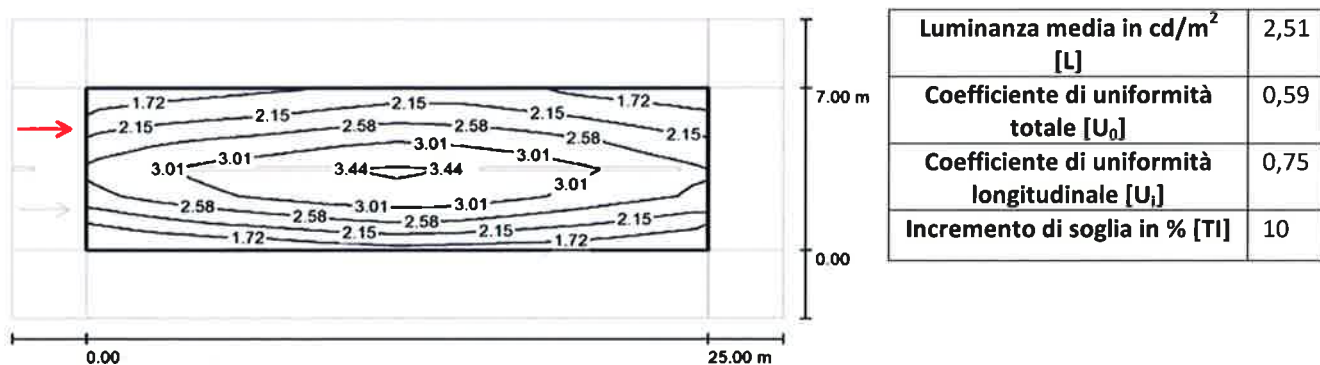


Figura 6 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 2)

I risultati dei calcoli illuminotecnici riportati confermano la conformità dell'impianto di illuminazione progettato con le prestazioni minime richieste dalla categoria illuminotecnica considerata ME2 riportate in tabella 3.

9.1.3 ILLUMINAZIONE CAVALCAFERROVIA LINEA NUOVA VIABILITÀ (PK 13+200)

Per tale viabilità è stato previsto un impianto di illuminazione disposto lungo un solo lato del cavalcaferrovia con apparecchi illuminanti disposti ogni 30 m su palificazioni poste ad una distanza di 1,4 m dal bordo esterno della banchina.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A



Figura 7 - Disposizione apparecchi illuminanti

Tale impianto garantisce il raggiungimento dei livelli minimi di luminanza previsti per la categoria illuminotecnica di appartenenza (ME2), in particolare vengono raggiunte le prestazioni di seguito presentate rispettivamente per osservatori posti su una delle due carreggiate:

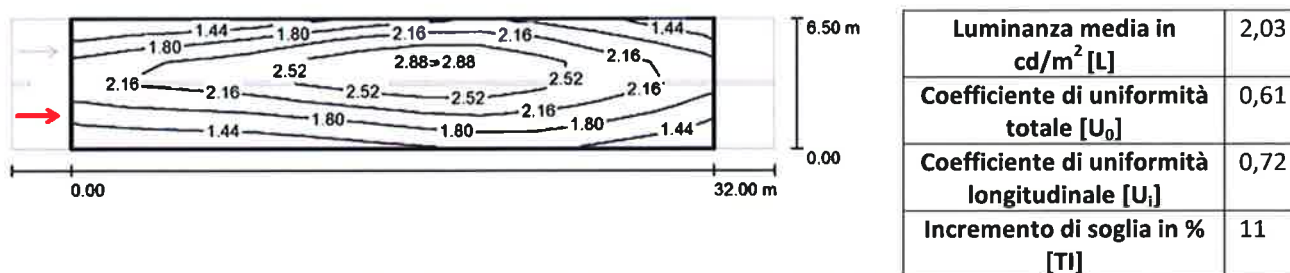


Figura 8 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 1)

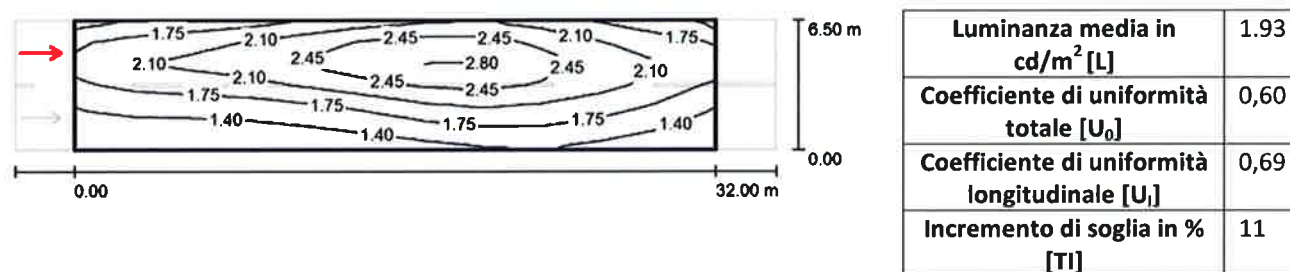


Figura 9 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 2)

I risultati dei calcoli illuminotecnici riportati confermano la conformità dell'impianto di illuminazione progettato con le prestazioni minime richieste dalla categoria illuminotecnica considerata ME3b riportate in tabella 3.

9.2 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO SOTTOVIA E PONTI

Nelle tabelle che seguono sono elencate le viabilità tipo sottovia per le quali sono stati progettati gli impianti di illuminazione:

pk	Denominazione	Velocità di progetto	Categoria stradale	Categoria illuminotecnica
2+743	S.P.n°7 (shunt)	50 km/h	E (Strade urbane di quartiere)	ME3b
4+312	Via Ficucella (shunt)	50 km/h	C2 (strade extraurbane secondarie)	ME3b
6+400	Tangenziale di Maddaloni (shunt)	80 km/h	B (Strade di servizio alle strade extraurbane)	ME3b

Tabella 7 - Categorie illuminotecniche sottoviadotti

pk	Denominazione	Velocità di progetto	Categoria stradale	Categoria illuminotecnica
5+219	s.s. n°265_ Via Napoli (shunt)	50 km/h	E (Strade urbane di quartiere)	ME3b
6+693	Via Cornato (shunt)	50 km/h	E (Strade urbane di quartiere)	ME3b
7+234	s.s. n°7_ Via Appia (shunt)	50 km/h	E (Strade extraurbane secondarie)	ME3b

Tabella 8 - Categorie illuminotecniche strade con ponti

Il calcolo illuminotecnico è stato effettuato implementando le caratteristiche strutturali del cavalcferrovia nel software e i valori dei livelli minimi di luminanza sul manto stradale sono stati calcolati su una porzione di strada, simulando la presenza dell'osservatore su entrambe le corsie di marcia.

9.2.1 ILLUMINAZIONE S.P. N°7(PK 2+743) E VIA FICUCELLA (PK 4+312)

L'illuminazione delle presenti viabilità può essere progettata congiuntamente in quanto si tratta di due sottovia delle stesse dimensioni ed appartenenti a strade con la medesima categoria illuminotecnica. La progettazione del sistema di illuminazione consiste essenzialmente nella installazione di n.4 corpi illuminanti, data la lunghezza ridotta del sottovia. L'impianto di alimentazione e distribuzione dell'energia è costituito da tubi in acciaio e cavi unipolari le cui caratteristiche sono esplicitate rispettivamente nei paragrafi 5 e 6. Sono stati previsti 4 corpi illuminanti disposti simmetricamente rispetto l'asse stradale posti ad una interdistanza di 9,5 m al fine di ottimizzare la uniformità della distribuzione luminosa su manto stradale e posti ad una altezza di 4,9 m dal piano stradale.

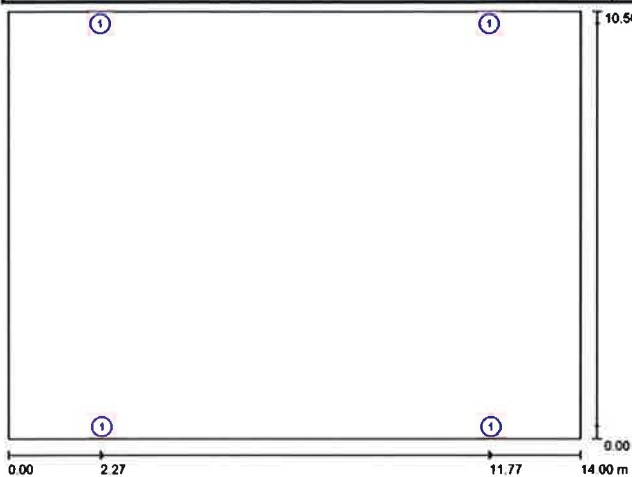


Figura 10 - Disposizione apparecchi illuminanti S.P. n°7

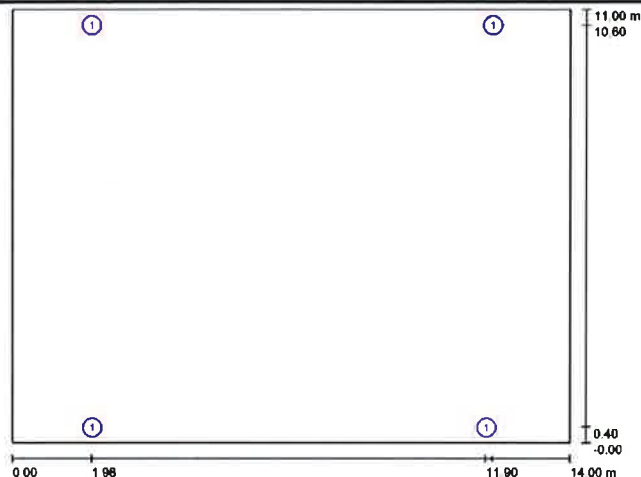


Figura 11 - Disposizione apparecchi illuminanti via Ficucella

Di seguito sono presentate le prestazioni dell'impianto in termini di illuminamento e luminanza sul manto stradale interno al sottovia:

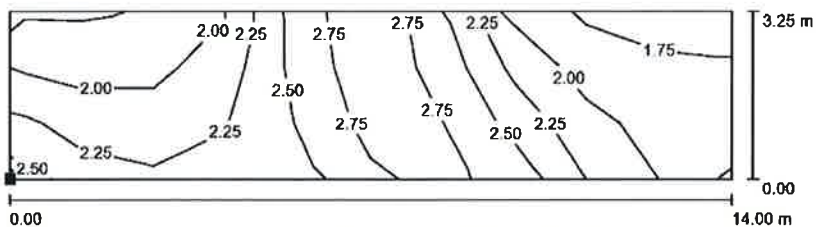


Figura 12 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 1)

Luminanza media in cd/m^2 [L]	2,24
Coefficiente di uniformità totale [U_0]	0,76
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_l]	0,62

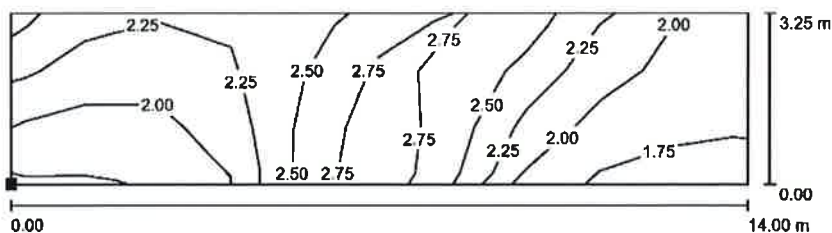


Figura 13 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 2)

Luminanza media in cd/m^2 [L]	2,24
Coefficiente di uniformità totale [U_0]	0,76
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_l]	0,63

9.2.2 ILLUMINAZIONE TANGENZIALE DI MADDALONI (PK 6+400)

Tale viabilità prevede un tratto stradale convenzionale ed un tratto in sottovia di lunghezza circa pari a 50 m per il quale sono state seguite le prescrizioni della normativa UNI 11095 per l'illuminazione delle gallerie stradali, con l'obiettivo di assicurare al conducente di un veicolo, nelle ore diurne e notturne, l'entrata, l'attraversamento e l'uscita dal tratto coperto del sottovia con un grado di sicurezza non inferiore a quello presente nei tratti di strada di cui fa parte la galleria, grazie ad un adeguato confort visivo. Per tali ragioni è stato previsto per il sottovia un impianto luce dotato di illuminazione di rinforzo attraverso il quale si limitano gli effetti legati alla brusca caduta del livello della luminanza a cui l'automobilista è sottoposto al momento di ingresso nel tunnel, durante le ore diurne.

9.2.2.1 Illuminazione diurna

Come riportato in figura 1, la norma UNI 11095 prevede la suddivisione dell'intera galleria in zone, caratterizzate da livelli di luminanza diversi, i quali tengono conto dello stato progressivo di adattamento dell'occhio in funzione della velocità di percorrenza e della luminanza esterna percepita prima dell'imbocco, dalla distanza di riferimento.

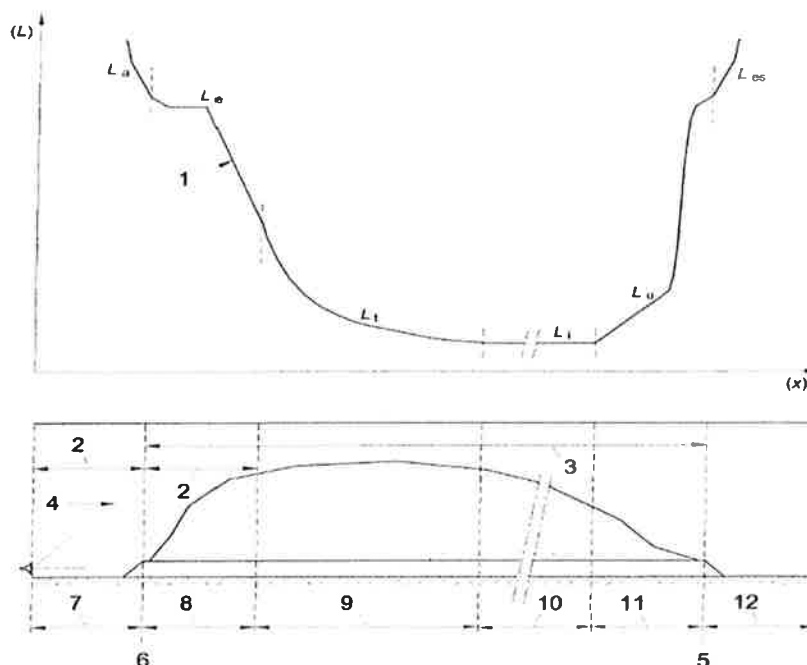


Figura 14 – Diagramma delle luminanze

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI</p>												
<p>Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0F</td> <td>01 D</td> <td>18</td> <td>LF0000 002</td> <td>A</td> <td>21 di 37</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	21 di 37
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0F	01 D	18	LF0000 002	A	21 di 37								

Legenda:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Curva delle luminanze | 8. Zona di entrata |
| 2. Distanza di riferimento | 9. Zona di transizione |
| 3. Lunghezza galleria | 10. Zona interna |
| 4. Senso di marcia | 11. Zona di uscita |
| 5. Sezione di uscita | 12. Zona immediatamente esterna |
| 6. Sezione di ingresso | L= Luminanza (cd/m ²) |
| 7. Zona di accesso | x= Distanza (m). |

9.2.2.2 Illuminazione zona interna

Come prescritto dalla norma UNI 11095, la luminanza della zona interna (L_i) deve assumere un livello costante. Tale valore non deve essere inferiore al valore calcolato mediante la seguente espressione:

$$L_i \geq 2 \cdot L_{UNI}$$

dove (L_{UNI}) è il valore minimo della luminanza prescritto dalle norme UNI 11248 ed UNI13201 per la strada di accesso alla galleria. Se la strada di accesso è illuminata con una luminanza media L_m maggiore di quella prevista dalla UNI EN 13202-2, la luminanza media nella zona interna L_i deve essere pari a $2L_m$. Nel caso specifico, la strada di accesso (tipo B), risulta caratterizzata da una categoria di esercizio pari a ME3b e quindi il valore di L_{UNI} vale 1 cd/m², ma a progetto è stato previsto un valore di luminanza media L_m pari a 1,5 cd/m².

Pertanto, sulla base della formula sopra riportata si può assumere un valore $L_i \geq 3$ cd/m².

L'illuminazione permanente sarà realizzata a mezzo di proiettori LED disposti ad una interdistanza costante lungo il sottopasso. La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi bilaterali affacciati, installati a quota di circa 4,90m lungo entrambe le pareti laterali, allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna. Tali proiettori entreranno in funzione nelle ore diurne in aggiunta a quelli dedicati all'illuminazione notturna.

Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei risultati ottenuti:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

Categoria strada esterna	Luminanza medio sottopasso (UNI 11095) [cd/m ²]	Uniformità (UNI 11095)	Luminanza medio sottopasso (calcolo) [cd/m ²]	Uniformità (calcolo)
ME3b	3,00	0,40	3,01	0,47

Tabella 9 - Categorie illuminotecniche strade con ponti

9.2.2.3 Illuminazione di rinforzo

L'illuminazione di rinforzo dipende dalla luminanza della zona di accesso e deve essere stabilita sulla base della percezione visiva di un guidatore in avvicinamento che si trova in approccio alla galleria. Dal Prospetto 2 della Norma UNI 11095 si evince che, per gallerie di lunghezze L comprese tra $25 < L \leq 75$ m la luminanza di rinforzo deve essere pari al 50% della luminanza esterna L_e :

$$L_{\text{rinforzo}} = 0,50 \cdot L_e$$

La luminanza di entrata L_e è influenzata da 4 diverse componenti:

- la luminanza di velo equivalente L_{seq}
- la luminanza atmosferica L_{atm}
- la luminanza del parabrezza L_{par}
- la luminanza del cruscotto L_{cru} .

Per ognuna di queste luminanze sono state effettuate analisi e calcoli specifici.

Luminanza di velo equivalente

Per il calcolo della luminanza di velo equivalente L_{seq} è stato utilizzato il metodo di Adrian; in assenza del manufatto, ciò si è reso possibile tramite una rappresentazione tridimensionale di ciascun imbocco visto dalla distanza di riferimento. Tale distanza è stata calcolata in accordo al Prospetto A.1 della Norma UNI 11095; nel caso specifico, considerando la condizione di superficie stradale bagnata ed una velocità di percorrenza pari a 80 km/h, si sono ottenuti i valori riportati in Tabella 4.

	Pendenza [%]	Velocità [km/h]	Distanza Rif. [m]
IMBOCCO NORD	-4%	80	79
IMBOCCO SUD	+4%	80	84

Tabella 10 – Distanze di riferimento

Sovrapponendo il diagramma di Adrian (figura 2) alla rappresentazione prospettica del manufatto è stato possibile analizzare ogni singolo settore, assegnando il relativo valore di luminanza alle varie superfici che costituiscono lo scenario attorno all'imbocco. Tale valore dipende dalla direzione di percorrenza e dalla posizione solare, le quali alterano le luminanze delle superfici circostanti l'imbocco.

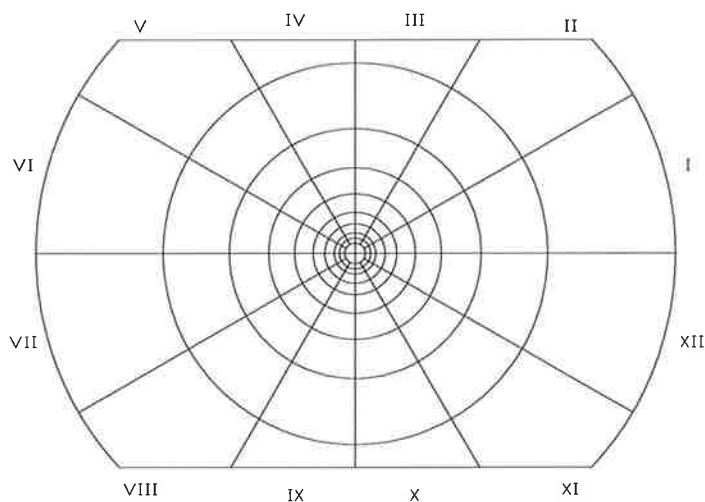


Figura 15 – Diagramma di Adrian per il calcolo della luminanza di velo equivalente Lseq

Il diagramma è troncato in alto ed in basso per tener conto delle limitazioni di visibilità del parabrezza e del cruscotto.

I valori di luminanza da assegnare a ciascuna parte della rappresentazione sono riassunti nella Tabella 5; tali valori derivano dal prospetto E.2 della Norma UNI 11095:2011.

Imbocco	Cielo	Strada	Edifici	Verde
Nord	16	5	4	2
Sud	8	3	8	2

Tabella 11 – Valori di luminanza (kcd/mq) considerati nella stima di Lseq

Di seguito sono stati riportati i risultati dell'analisi per i due imbocchi del sottopasso in oggetto.

IMBOCCO NORD

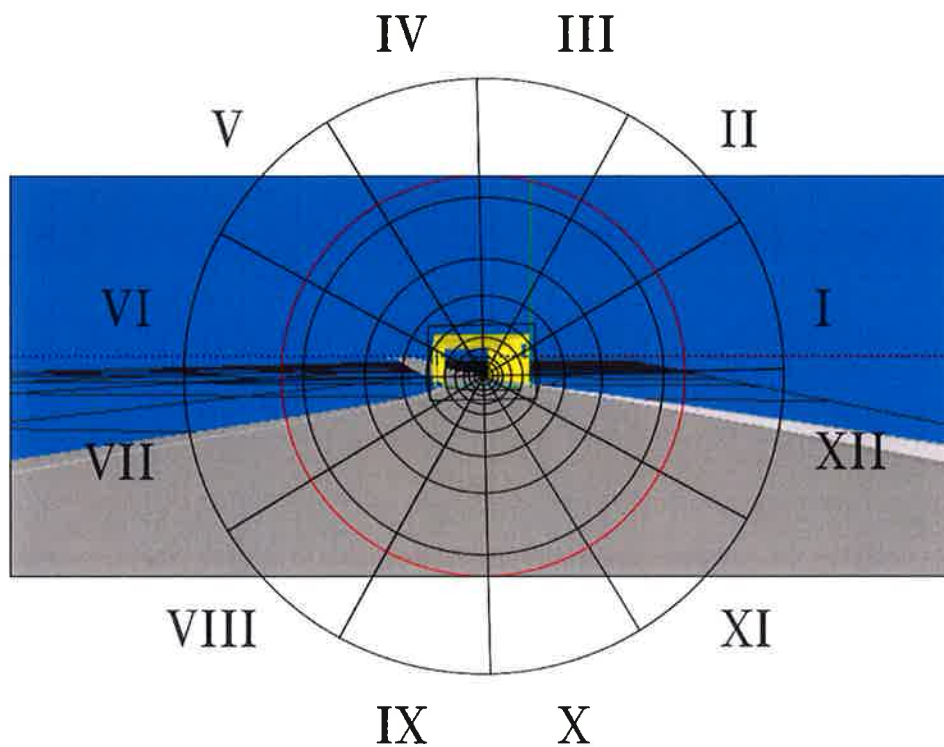


Figura 16

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTALE
I	0	0	0	0	4,8	10,4	10,4	10,4	10,4	46,4
II	0	0	0	0	3,2	6,4	16	16	12	53,6
III	0	0	0	0	8	16	16	16	4	60
IV	0	0	0	0	4,8	16	16	16	4	56,8
V	0	0	0	0	1,6	11,2	16	16	12	56,8
VI	0	0	0	0	4,8	10,4	10,4	10,4	10,4	46,4
VII	0	0	0	0	3,5	4,1	4,1	4,1	4,1	19,9
VIII	0	5	5	5	5	5	5	5	3,75	38,75
IX	0	5	5	5	5	5	5	5	1,25	36,25
X	0	5	5	5	5	5	5	5	1,25	36,25
XI	0	5	5	5	5	5	5	5	3,75	38,75
XII	0	0	0	0	3,5	4,1	4,1	4,1	4,1	19,9
										509,8

Tabella 12

$$L_{seq} = 0,51 \times 509,8 \times 10^{-3} = 260 \text{ kcd/m}^2$$

IMBOCCO SUD

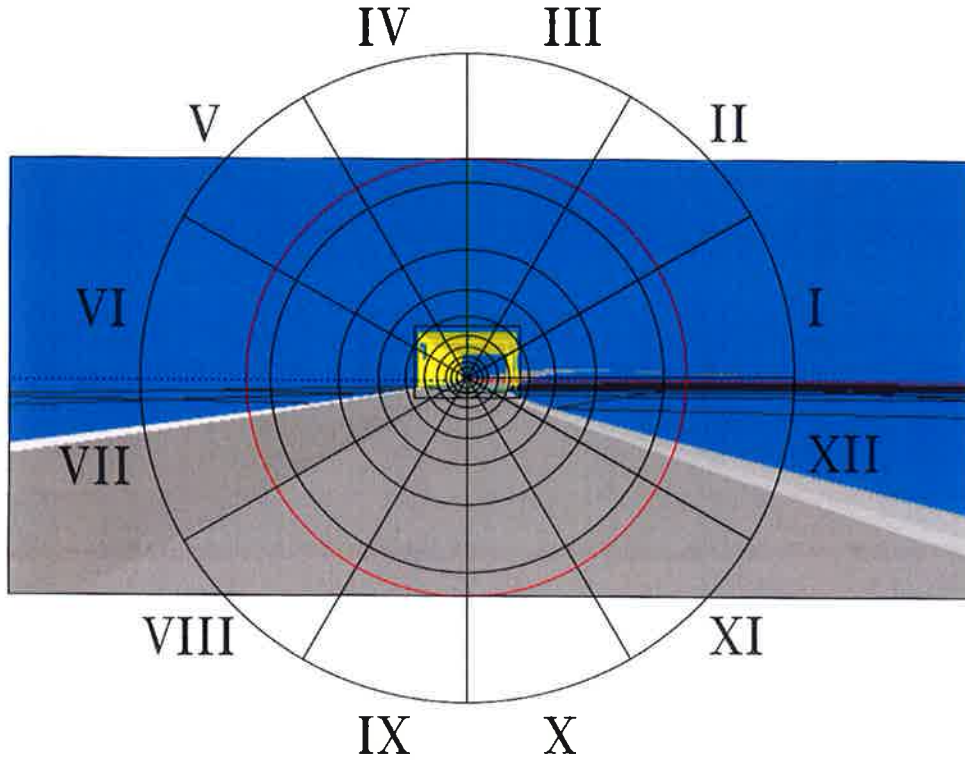


Figura 17

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTALE
I	0	0	0	0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	28
II	0	0	0	0	0,8	8	8	8	6	30,8
III	0	0	0	0	6,4	8	8	8	2	32,4
IV	0	0	0	0	6,4	8	8	8	2	32,4
V	0	0	0	0	0,8	8	8	8	6	30,8
VI	0	0	0	0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	28
VII	0	0	0	0	0	2,7	2,7	2,7	2,7	10,8
VIII	0	0	3	3	3	3	3	3	2,25	20,25
IX	0	3	3	3	3	3	3	3	0,75	21,75
X	0	3	3	3	3	3	3	3	0,75	21,75
XI	0	0	3	3	3	3	3	3	2,25	20,25
XII	0	0	0	0	0	2,7	2,7	2,7	2,7	10,8

288 kcd/m²

Tabella 13

$$L_{seq} = 0,51 \times 288 \times 10^{-3} = 146,88 \text{ cd/m}^2$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

Luminanza atmosferica

Per il calcolo della luminanza atmosferica L_{atm} si è utilizzata la formula:

$$L_{atm} = 1,3 \frac{d_a \cdot E_h}{\pi \cdot V_m}$$

in cui:

d_a = distanza di riferimento [m]

E_h = illuminamento orizzontale [klx]

V_m = distanza di visibilità meteorologica, ossia la distanza espressa in km alla quale, in conseguenza della luminanza dell'atmosfera, un oggetto nero osservato sullo sfondo del cielo all'orizzonte presenta un contrasto pari a 0,05.

I dati relativi ad E_h e V_m possono essere stimati in base ai dati convenzionali in funzione delle condizioni annue predominanti agli imbocchi del sottopasso in esame. Vedere tabelle seguenti.

Latitudine locale	Illuminamento orizzontale [klx]
36° N	64
38° N	62
40° N	60
42° N	58
44° N	57
46° N	55

Tabella 14 - Illuminamenti orizzontali per la valutazione di E_h

Condizioni atmosferiche	Distanza di visibilità meteorologica [km]
Gallerie e sottopassi urbani	8
Gallerie extraurbane a livello del mare	9
Gallerie extraurbane a quota ≤ 500 m	10
Gallerie extraurbane a quota > 500 m	15

Tabella 15 - Distanze di visibilità meteorologica per la valutazione di V_m

Nella tabella seguente vengono riportati, in sintesi, i risultati ottenuti in corrispondenza dei due diversi imbocchi.

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
E_h	59	59
V_m	10	10
d_a	79	84
L_{atm} [cd/m ²]	192	205

Tabella 16 - Risultati

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

Luminanza del parabrezza e del cruscotto

La luminanza del parabrezza è inscindibile da quella del cruscotto e può essere calcolata con la formula globale seguente:

$$L_{par} + L_{cru} = 0,4 \times L_{seq}$$

Nella tabella seguente vengono riportati, in sintesi, i risultati ottenuti in corrispondenza dei due diversi imbocchi.

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
$L_{par} + L_{cru}$ [cd/m²]	104	59

Tabella 17 - Risultati

Calcolo della luminanza di entrata L_e

I valori delle luminanze precedentemente determinati vengono sommati fra loro per determinare il valore della luminanza di velo L_v della formula per il calcolo della luminanza di entrata L_e :

$$L_e = c \cdot L_v$$

dove :

$$L_v = L_{seq} + L_{atm} + L_{par} + L_{cru}$$

c = fattore dipendente dal tipo di impianto e definito dalla Tabella 8

Tipo di impianto	Fattore c
Controflusso	0,23
Simmetrico	0,25
Profusso	0,32

Tabella 18 – Valori del fattore c in funzione del tipo di impianto

Nel presente caso il riferimento è ad un impianto di tipo simmetrico, pertanto le luminanze di entrata, risultano le seguenti:

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
L_e [cd/m²]	140	103

Tabella 19 – Risultati

E per quanto detto, l'illuminazione di rinforzo ai due imbocchi dovrà valere:

	IMBOCCO NORD	IMBOCCO SUD
$L_{Rinforzo}$ [cd/m²]	70	51,5

Tabella 20 – Risultati

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

L'illuminazione di rinforzo sarà realizzata a mezzo di due file di proiettori LED disposti ad una interdistanza costante lungo il sottopasso. La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi bilaterali affiancati, installati a soffitto a quota di circa 4,90m in corrispondenza dell'asse della carreggiata, allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna durante le ore di massima luce esterna.

Di seguito sono allegati i risultati dei illuminotecnici effettuati con il software di calcolo:

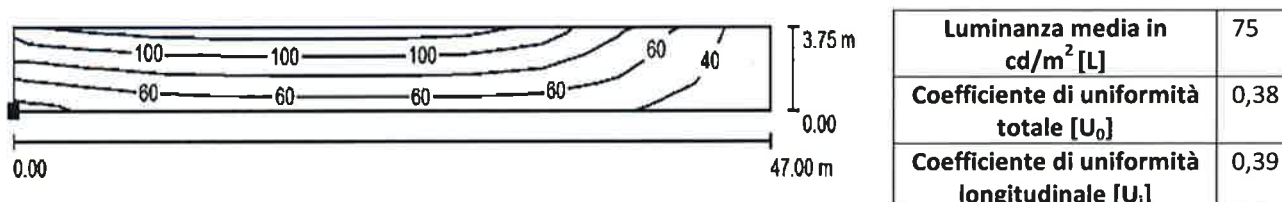


Figura 18 – Risultati illuminotecnici isolinee L_ illuminazione di rinforzo (osservatore 1)

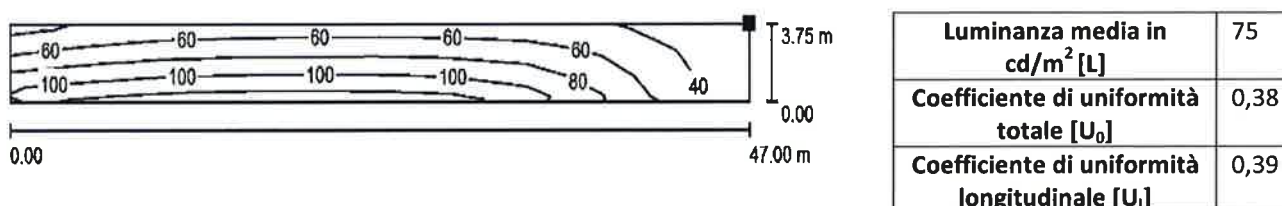


Figura 19 - Risultati illuminotecnici isolinee L_ illuminazione di rinforzo (osservatore 2)

I grafici sopra riportati sono relativi all'impianto di illuminazione funzionante in condizioni diurne, quindi con l'impianto di rinforzo attivo; i risultati evidenziano il raggiungimento delle condizioni di luminanza richieste dalla normativa pertanto il dimensionamento è stato effettuato correttamente.

9.2.2.4 Illuminazione notturna

Indipendentemente dalla loro lunghezza, le gallerie in cui è prevista un'illuminazione diurna devono essere illuminate anche di notte, dalla sezione di entrata a quella di uscita. In particolare, la luminanza media della carreggiata nel sottopasso deve essere almeno pari alla luminanza del tratto di strada di cui fa parte, ma con livello non minore di 1 cd/m^2 .

L'illuminazione permanente sarà realizzata a mezzo di proiettori LED disposti ad una interdistanza costante lungo il sottopasso. La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi bilaterali affiancati, installati a quota di circa 4,90m lungo entrambe le pareti laterali, allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna.

Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei risultati ottenuti:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

Categoria strada	Luminanza media strada di accesso [cd/m ²]	Uniformità (UNI 11248)	Luminanza media sottopasso (calcolo) [cd/m ²]	Uniformità (calcolo)
ME3b	1,50	0,40	1,54	0,48

Tabella 21 – Risultati calcolo

9.2.2.5 Illuminazione notturna Tangenziale Maddaloni

Per quanto concerne il sistema di illuminazione stradale con apparecchi illuminanti installati su palo sono stati scelti le palificazioni descritte nel paragrafo 6 posti ad una interdistanza di 30 m, come riportato nell'elaborato grafico di riferimento. Di seguito sono presentati i risultati derivanti dai calcoli illuminotecnici effettuati con il software. I corpi illuminanti scelti sono da 118 W e 15150 lm e sono stati posizionati lungo la viabilità ad una interdistanza pari a 34 m; si ricorda che la categoria illuminotecnica a cui appartiene tale viabilità è la ME3b.

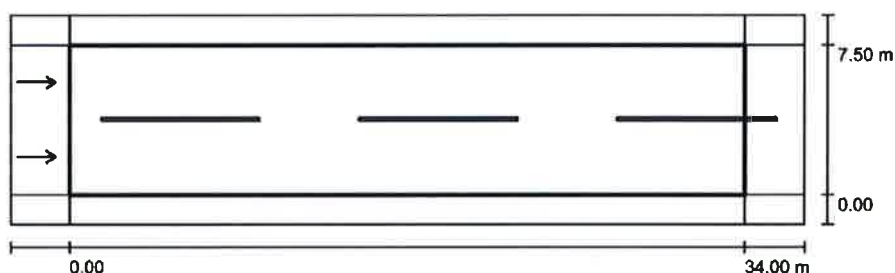
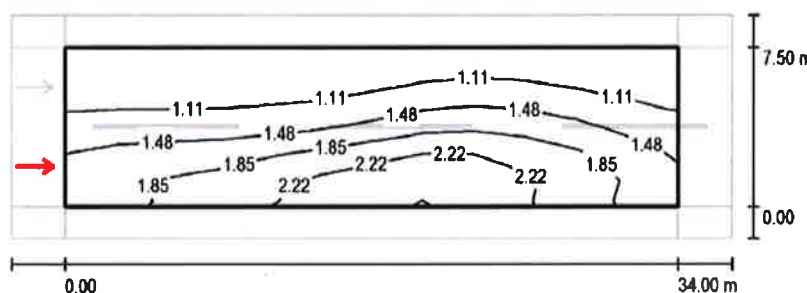
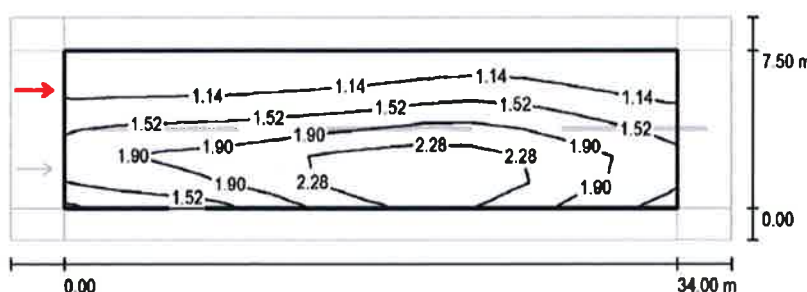


Figura 20 - Disposizione apparecchi illuminanti



Luminanza media in cd/m ² [L]	1,50
Coefficiente di uniformità totale [U ₀]	0,49
Coefficiente di uniformità longitudinale [U _l]	0,68
Incremento di soglia in % [TI]	12

Figura 21 – Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 1)



Luminanza media in cd/m ² [L]	1,62
Coefficiente di uniformità totale [U ₀]	0,50
Coefficiente di uniformità longitudinale [U _l]	0,77
Incremento di soglia in % [TI]	8

Figura 22 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 2)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

9.2.3 ILLUMINAZIONE PONTE SHUNT S.P. N°265_ VIA NAPOLI (PK 5+219)

L'illuminazione del sottovia verrà realizzata mediante l'installazione di n.6 apparecchi illuminanti tipo proiettori da 45 W, disposti bilateralmente alla carreggiata. La distribuzione verrà realizzata mediante tubi in acciaio e scatole di derivazione in classe di isolamento II per le deviazioni della traccia e le derivazioni dei singoli corpi illuminanti, posti in prossimità dell'impalcato di larghezza pari a 9 m. Nella seguente figura è rappresentata la planimetria del sottopasso con gli apparecchi illuminanti disposti a quiconce come rappresentato di seguito:

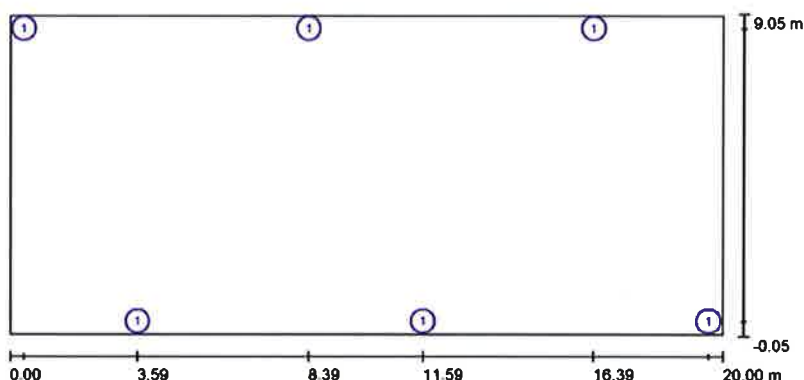


Figura 23 – Disposizione apparecchi illuminanti

Di seguito sono presentati i risultati dei calcoli illuminotecnici

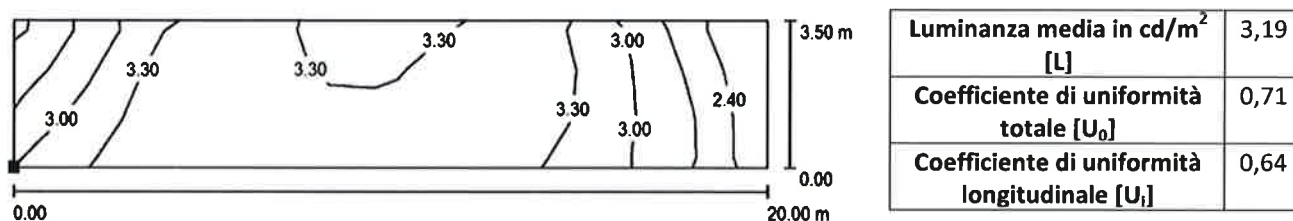


Figura 22 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 1)

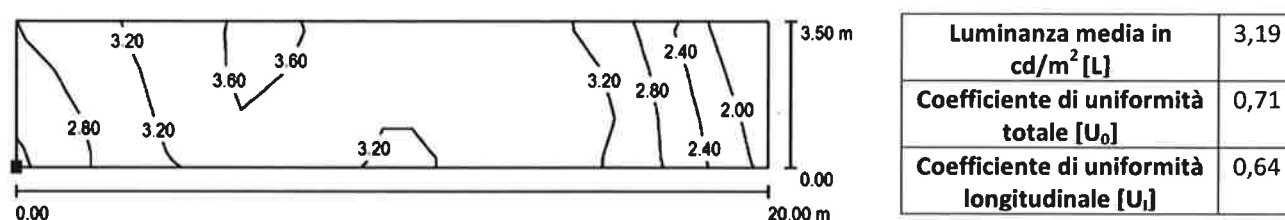


Figura 23 - Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 2)

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

9.2.4 ILLUMINAZIONE PONTE SHUNT VIA CORNATO (PK 6+693) E S.S. N°7_ VIA APPIA (PK 7+234)

L'illuminazione delle presenti viabilità può essere progettata congiuntamente in quanto si tratta di due sottovia di tipo ponte delle stesse dimensioni ed appartenenti a strade con la medesima categoria illuminotecnica. La progettazione del sistema di illuminazione consiste essenzialmente nella installazione di n.4 corpi illuminanti, data la lunghezza ridotta del sottovia. L'impianto di alimentazione e distribuzione dell'energia è costituito da tubi in acciaio e cavi unipolari le cui caratteristiche sono esplicitate rispettivamente nei paragrafi 5 e 6. Sono stati previsti 4 corpi illuminanti disposti simmetricamente rispetto l'asse stradale posti ad una interdistanza di 9,5 m al fine di ottimizzare la uniformità della distribuzione luminosa su manto stradale e posti ad una altezza di 4,9 m dal piano stradale. Di seguito è presentata una planimetria con disposizione degli apparecchi illuminanti valida per entrambe le viabilità in oggetto.

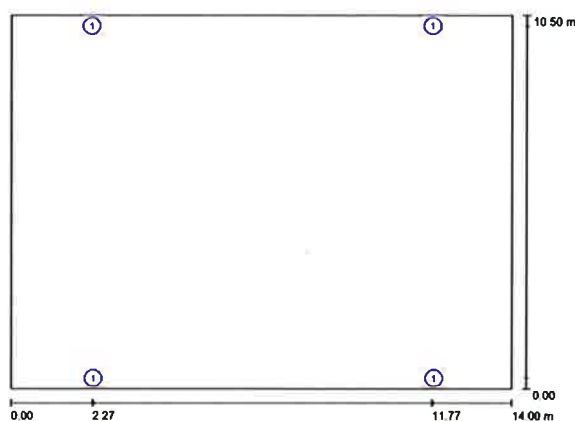


Figura 26 – Disposizione apparecchi illuminanti

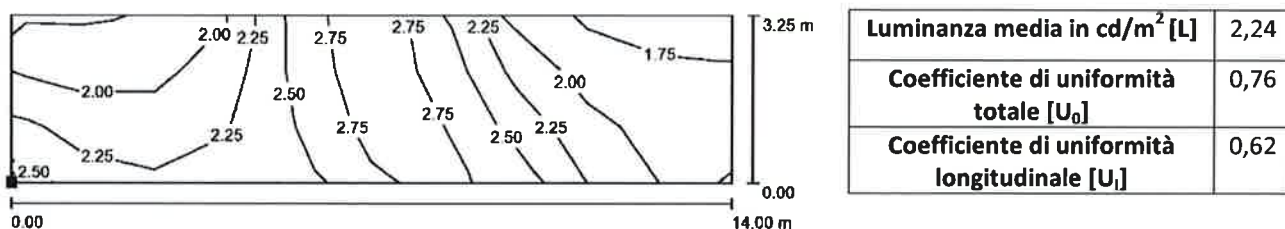


Figura 27 – Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 1)

	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI						
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali		COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

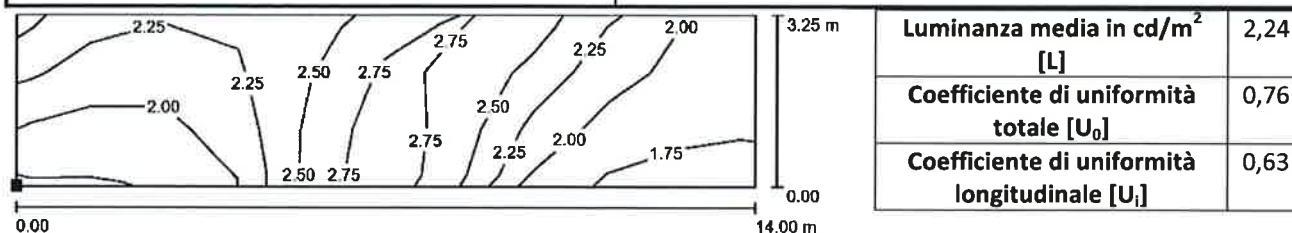


Figura 28 – Risultati illuminotecnici isolinee L (osservatore 2)

I risultati indicati nelle tabelle precedenti indicano che l'impianto è conforme ai requisiti indicati dalla normativa vigente.

9.3 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO ACCESSO

Nelle tabella che segue sono elencate le viabilità tipo accessi per le quali sono stati progettati gli impianti di illuminazione:

pk	Denominazione	Velocità di progetto	Categoria stradale	Categoria illuminotecnica
3+772	Accesso linea alla finestra 1	-	-	CE2
5+498	Accesso linea alla finestra 2	-	-	CE2
7+550	Accesso alla fermata di Valle di Maddaloni	50 km/h	E (Strade urbane di quartiere)	ME3b

Tabella 22 - Categorie illuminotecniche accessi

9.3.1 ILLUMINAZIONE ACCESSI LINEA ALLE FINESTRE 1 E 2.

Per garantire una maggiore sicurezza del transito di autoveicoli sulle viabilità stradali che verranno realizzate appositamente per consentire l'accesso alle finestre della galleria Monte Aglio verranno installate apparecchiature illuminanti in prossimità dell'incrocio con le strade esistenti. L'intervento consiste essenzialmente nell'installazione di un singolo corpo illuminante da palo per ogni accesso in modo da garantire un maggiore confort visivo in corrispondenza dell'incrocio. Data l'onerosità di installazione di un guardrail per la protezione di eventuali incidenti degli utenti stradali, verranno installati i pali a sicurezza passiva descritti nel paragrafo 4. In fase di PE, sarà valutata la possibilità di collegare l'alimentazione del palo di illuminazione di ogni accesso all'impianto di illuminazione esistente piuttosto che attivare una utenza dedicata.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IFOF	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

9.3.2 ILLUMINAZIONE ACCESSO ALLA FERMATA MADDALONI (PK 7+550)

E' stata prevista una viabilità di accesso alla futura stazione ferroviaria di Valle di Maddaloni di lunghezza pari a 75 m. La categoria illuminotecnica di riferimento è la ME3b pertanto i pali sono stati posizionati con una interdistanza di 33 m e distanti 1,5 m dal bordo della banchina, fuori dall'area riservata ai marciapiedi; con tale posizionamento i requisiti illuminotecnici sono rispettati, come mostrato di seguito:

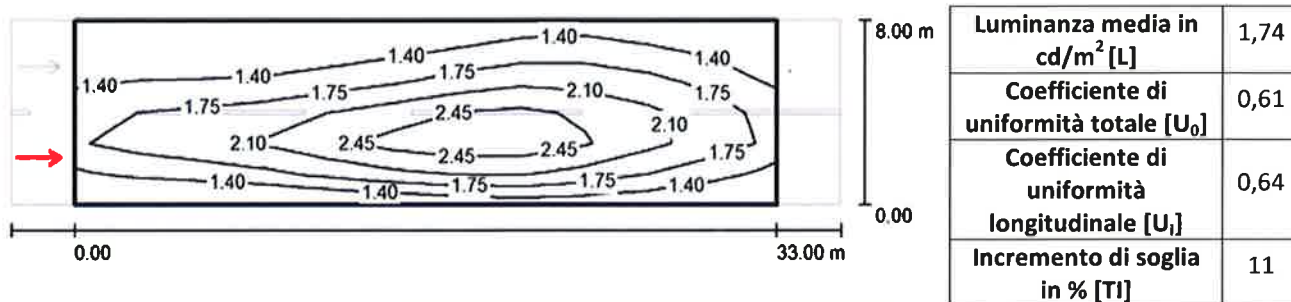


Figura 29 – Isolinee di luminanza – osservatore 1

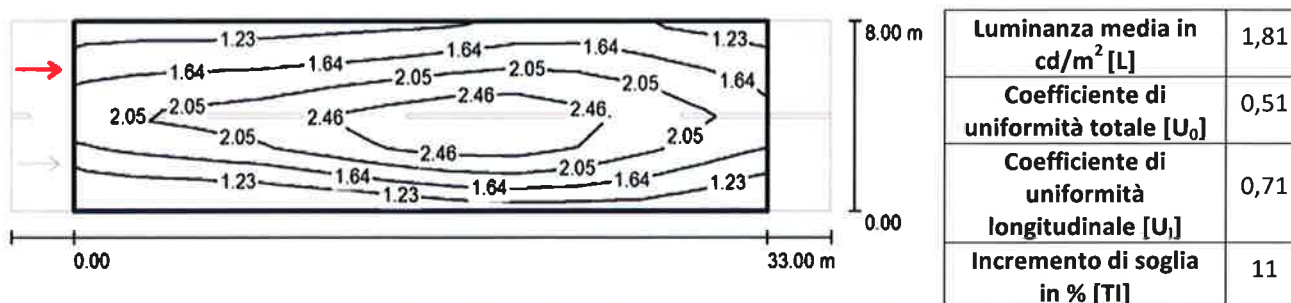


Figura 30 – Isolinee di luminanza – osservatore 2

L'impianto di illuminazione progettato in questo modo consente garantisce il rispetto dei requisiti illuminotecnici imposti dalla normativa relativamente la categoria illuminotecnica ME3b.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

9.4 ILLUMINAZIONE VIABILITA' TIPO SVINCOLO

Nelle tabelle che seguono sono elencate le viabilità tipo svincoli per le quali sono stati progettati gli impianti di illuminazione:

pk	Denominazione	Velocità di progetto	Categoria stradale	Categoria illuminotecnica
2+937	Via delle Vigne	50 km/h	C (strade extraurbane secondarie)	ME3b CE2
8+000	Svincolo Valle di Maddaloni	50 km/h	C (strade extraurbane secondarie)	CE1

Tabella 23 - Categorie illuminotecniche svincoli

9.4.1 ILLUMINAZIONE SVINCOLO LINEA VIA DELLE VIGNE_ INTERSEZIONE CIMITERO – PK 2+937

Gli impianti di illuminazione previsti a servizio del nuovo svincolo sono stati progettati al fine di assolvere i requisiti illuminotecnici della Normativa Nazionale UNI 11248 ed. 2012. La modellazione delle aree è stata eseguita con il programma di calcolo ed è rappresentata di seguito:

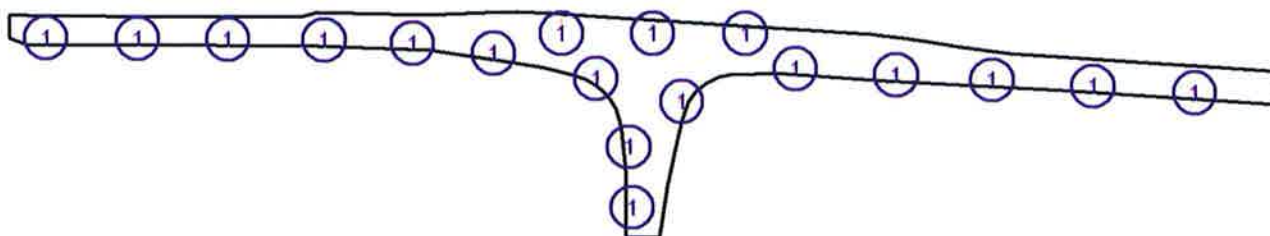


Figura 31 – Disposizione apparecchi illuminanti

Il calcolo è stato effettuato con apparecchi illuminanti a LED da 118 W, installati su palo ad una altezza di 8 m sul piano del terreno e con uno sbraccio di 1,5 m.

Di seguito sono elencati gli output del calcolo illuminotecnico che indicano l' idoneità dell' impianto di illuminazione riguardo gli aspetti normativi di riferimento

Luminanza media in cd/m^2 [L]	Coefficiente di uniformità totale [U_0]	Coefficiente di uniformità long. [U_l]
1,37	0,71	1,00

Tabella 24 – Risultati calcoli illuminotecnici

9.4.2 ILLUMINAZIONE SVINCOLO VALLE DI MADDALONI – PK 8+000

L'impianto di illuminazione di tale viabilità è stata progettata in conformità alle Norme vigenti e con riferimento alle caratteristiche delle strade afferenti alla rotatoria; in particolare per l'illuminazione delle intersezioni stradali a rotatoria bisogna fare riferimento alla seguente tabella:

Categoria illuminotecnica								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			

Tabella 25 – Comparazione categorie illuminotecniche

Dato che una delle strade afferenti alla rotatoria appartiene alla categoria ME2 la norma impone che venga considerata la categoria illuminotecnica CE maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso; pertanto la categoria illuminotecnica scelta è la CE1.

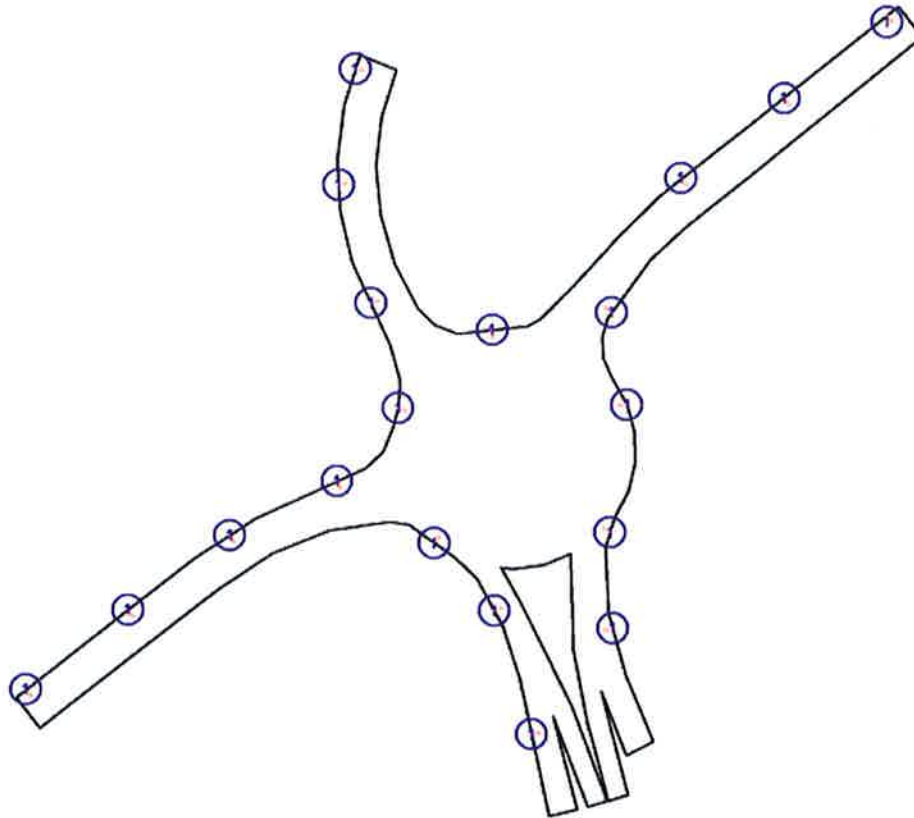


Figura 32 – Planimetria con disposizione apparecchi illuminanti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO I LOTTO FUNZIONALE CANCELLO - FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI					
	Relazione tecnica descrittiva Impianti LFM viabilità stradali	COMMESSA IF0F	LOTTO 01 D	CODIFICA 18	DOCUMENTO LF0000 002	REV. A

Con una disposizione di questo tipo di pali alti 8 m, con sbraccio di 2,5 m e posti 1,4 m dal bordo della banchina i requisiti illuminotecnici prescritti dalla normativa vengono raggiunti, con i valori elencati nella tabella seguente:

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min}/E_m	E_{min}/E_{max}
42	31	52	0.738	0.591

Tabella 23 – Risultati calcoli illuminotecnici

Il valore di illuminamento medio è conforme alla categoria illuminotecnica di riferimento pertanto l'impianto di illuminazione è stato dimensionato correttamente.

9.5 ILLUMINAZIONE S.P. N°365 (PK 10+536)

Per tale viabilità si prevede l'illuminazione della strada, realizzata in trincea, mediante pali a sicurezza passiva. La categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi è la ME2. La lunghezza complessiva della nuova viabilità è pari a 280 m..

Per quanto riguarda l'illuminazione stradale sono stati previsti pali ad una interdistanza media di 27 m; trattandosi di una viabilità in trincea non sono previsti guardrail, pertanto sono stati previsti pali di illuminazione a sicurezza passiva con sbraccio di 2 m. Essi sono costituiti di acciaio ad alta resistenza (340AL) con snervamento minimo di 400 MPa e sono conformi alla normativa EN12767 quindi possono essere installati ad una distanza inferiore alla distanza minima di sicurezza dal limite della carreggiata e possono non essere protetti da guardrail. La scelta di uno sbraccio con lunghezza ridotta rispetto quella convenzionale scelta per le altre viabilità risiede nella valutazioni delle condizioni ventose del sito di installazione e delle caratteristiche del palo prima citate. Per tali motivi questa tipologia di palificazioni si adatta particolarmente bene alla viabilità in oggetto.

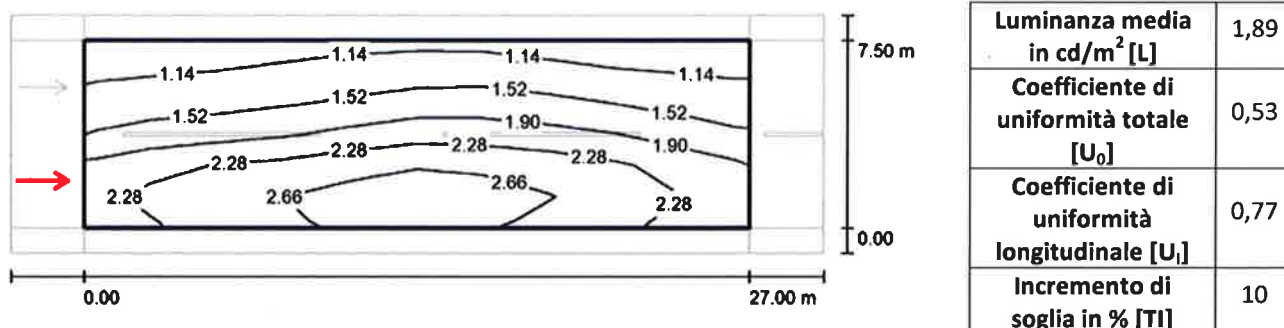


Figura 33 – Isolinee di luminanza osservatore 1_ calcolo stradale

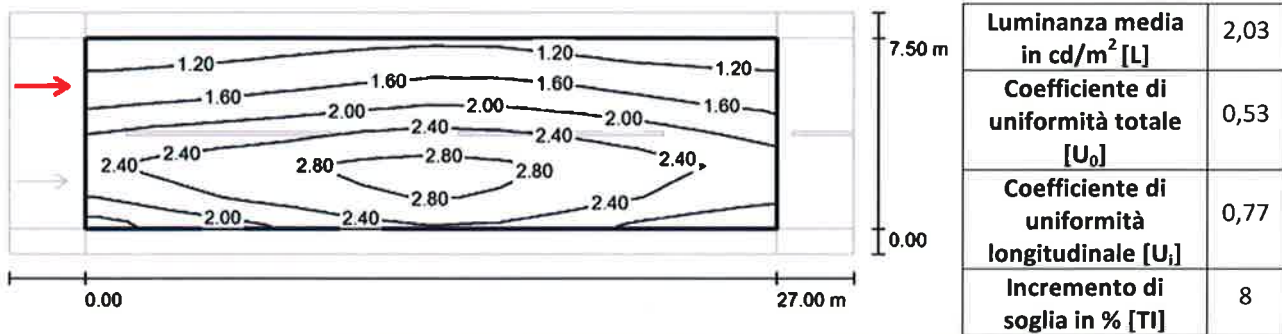


Figura 34 – Isolinee di luminanza osservatore 2_ calcolo stradale

Le palificazioni sono state previste in disposizione unilaterale, uniformemente all'impianto preesistente sulla viabilità che verrà interrotta; tale scelta permette peraltro di avere i pali disposti sul lato esterno della curva, come da buona norma di progetto. I requisiti illuminotecnici garantiti con tale impianto di illuminazione sono conformi alla normativa vigente.