

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ENERGIA E IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO ESECUTIVO

RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Ottemperanza alle prescrizioni Delibera CIPE n. 1 del 28/01/2015

OPERE DI VIABILITA': VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI

IMPIANTI LFM

Relazione di calcolo illuminotecnico

SCALA:

-

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

I A 1 U **0 2** **E** **1 8** **CL** **LF 0 0 0 0** **1 0 1** **B**

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	M. Casciato	09/15	M. Castellani	09/15	F. Gemone	09/15	G. Guidi Bufferini
B	EMISSIONE A SEGUITO DI VALIDAZIONE	M. Casciato <i>[Signature]</i>	11/15	M. Castellani <i>[Signature]</i>	11/15	F. Gemone <i>[Signature]</i>	11/15	<i>[Signature]</i>

ITALFERR S.p.A.
 U.O. Energia ed Impianti
 Ing. Guido Guidi Bufferini
 Ordine Ingegneri Provincia di Roma
 n° 17812

File: IA1U02E18CLLF0000101B.doc

n. Elab:

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE VARIANTE ALTIMETRICA TANGENZIALE DI BARI				
	PROGETTO IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 18 CL	DOCUMENTO LF0000 101	REV. B

Sommario

PREMESSA 3

1. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO 4

2. ELABORATI CORRELATI 5

3. IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA' 5

 3.1 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE STRADALE 5

 3.2 ILLUMINAZIONE VIABILITA' PROVVISORIA E DEFINITIVA 6

4. CARATTERISTICHE IMPIANTI..... 11

 4.1 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE 11

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE					
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 18 CL	DOCUMENTO LF0000 101	REV. B	FOGLIO 3 di 13

PREMESSA

Per la risoluzione dell'interferenza tra la nuova linea ferroviaria in progetto e la Tangenziale di Bari, alla luce delle prescrizioni ricevute durante la seduta di Delibera CIPE del 28/01/2015, si è resa necessaria una variante della Tangenziale di Bari (SS16), nella sua configurazione planimetrica attuale per la quale si prevede una realizzazione per fasi.

Si è prevista pertanto, una deviazione provvisoria ed una deviazione definitiva all'attuale tracciato della tangenziale.

La variante, di sviluppo pari a 1420,60 m, riguarda una variazione all'andamento altimetrico dell'infrastruttura esistente. Nell'ambito di tale variante, sono stati mantenuti inalterati rispetto all'infrastruttura attuale, l'andamento planimetrico, la sezione trasversale e l'ingombro planimetrico del corpo stradale.

Il progetto dell'infrastruttura stradale è stato sviluppato inquadrando la deviazione come strada di categoria B (Extraurbana Principale) secondo il D.M. 05/11/2001.

La realizzazione, quindi, è prevista in due macro fasi nelle quali si prevedono la realizzazione della viabilità provvisoria e lo spostamento del traffico su di essa, la realizzazione della viabilità definitiva e lo spostamento del traffico sulla variante definitiva, la demolizione della viabilità provvisoria e il ripristino dello stato iniziale dei luoghi in corrispondenza dell'impronta della demolita viabilità provvisoria.

La deviazione provvisoria si sviluppa attraverso un tracciato plano-altimetrico, di sviluppo complessivo pari a 1410m circa, che consente il normale deflusso veicolare durante le fasi esecutive connesse con la realizzazione della variante definitiva.

L'andamento plano-altimetrico è stato definito compatibilmente con il mantenimento dell'opera esistente di attraversamento della Linea FSE e nel rispetto della congruenza con la viabilità esistente in corrispondenza dei tratti di connessione. Tali condizionamenti hanno comportato l'esigenza di assumere come limite superiore dell'intervallo della velocità di progetto il valore di 90 km/h.

Sulla base di tale valore, anche per la viabilità provvisoria, sono stati attribuiti parametri conformi alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 valide per le strade di Categoria B.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE					
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 18 CL	DOCUMENTO LF0000 101	REV. B	FOGLIO 4 di 13

1. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

L'impianto illuminotecnico dovrà essere realizzato 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:

- Norme CEI 34 - relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale
- CEI 64-19 - Guida agli impianti di illuminazione esterna
- CEI 315-4 - Guida all'efficienza energetica degli impianti d'illuminazione pubblica "Aspetti Generali"
- UNI 11248:2012 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 40-3-1:2013 "Pali per illuminazione pubblica";
- UNI EN 12665:2004 - Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica;
- UNI EN 13201-2:2004 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3:2004 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4:2004 - 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.
- LEGGE REGIONALE 23 novembre 2005, n. 15 - "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"
- REGOLAMENTO REGIONALE 22 agosto 2006, n. 13 - "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico";

IMPIANTI LFM
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	02	E 18 CL	LF0000 101	B	5 di 13

2. ELABORATI CORRELATI

La presente relazione degli impianti LFM va consultata congiuntamente ai seguenti elaborati grafici:

N.	TITOLO	CODIFICA																				
		COMMESSA				LOTTO			FASE		ENTE		TIPO DOC		OPERA/DISCIPLINA			PROGR		REV		
1	Planimetria di progetto provvisorio - tav. 1 di 2	I	A	1	U	0	2	E	2	6	P	7	N	V	0	5	A	0	1	0	1	A
2	Planimetria di progetto provvisorio - tav. 2 di 2	I	A	1	U	0	2	E	2	6	P	7	N	V	0	5	A	0	1	0	2	A
3	Planimetria di progetto definitivo - tav. 1 di 2	I	A	1	U	0	2	E	2	6	P	7	N	V	0	5	B	0	1	0	1	A
4	Planimetria di progetto definitivo - tav. 2 di 2	I	A	1	U	0	2	E	2	6	P	7	N	V	0	5	B	0	1	0	2	A
5	Planimetria viabilità provvisoria con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	A	1	U	0	2	E	1	8	P	6	L	F	0	0	0	0	1	0	2	A
6	Planimetria viabilità finale con ubicazione cavidotti e apparecchiature	I	A	1	U	0	2	E	1	8	P	6	L	F	0	0	0	0	1	0	3	A
7	Quadro Elettrico QP-Schema elettrico e fronte quadro	I	A	1	U	0	2	E	1	8	D	X	L	F	0	0	0	0	1	0	1	A
8	Relazione tecnica	I	A	1	U	0	2	E	1	8	R	O	L	F	0	0	0	0	1	0	1	B

3. IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'

3.1 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"; pertanto essendo strada extraurbana principale, la categoria illuminotecnica di riferimento risulta essere ME2.

La Norma UNI 13201-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali" prescrive per tale categoria illuminotecnica i seguenti parametri di riferimento progettuale:

- luminanza media del manto stradale $L \geq 1,5 \text{ cd/m}^2$;
- uniformità generale $U_0 \geq 0,4$;
- uniformità longitudinale $U_1 \geq 0,7$;
- incremento di soglia $T1 \leq 10\%$.

Per ottenere i valori di illuminamento e comfort sopra riportati, l'impianto di illuminazione della suddetta viabilità sarà realizzato mediante sostegni in acciaio di altezza totale pari a 12,00 m con due sbracci di lunghezza pari a 2,5m, dove saranno installati gli apparecchi illuminanti di potenza pari a 250 W equipaggiati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione. L'ubicazione dei sostegni è riportata negli elaborati grafici n.5 e 6 del capitolo 2.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE					
	IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 18 CL	DOCUMENTO LF0000 101	REV. B

3.2 ILLUMINAZIONE VIABILITA' PROVVISORIA E DEFINITIVA

Il calcolo illuminotecnico è stato effettuato implementando le caratteristiche geometriche del cavalcavia ferroviario nel software e i valori dei livelli minimi di luminanza sono stati calcolati su una porzione di strada, simulando la presenza dell'osservatore su tutte e 3 le corsie di marcia per entrambe le carreggiate.

Per la viabilità in esame è previsto un impianto di illuminazione, con apparecchi illuminanti disposti ogni 30m su palificazione.

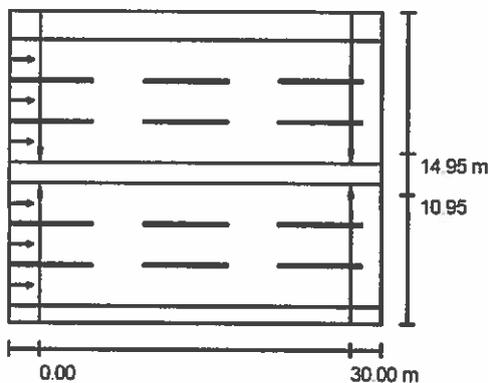
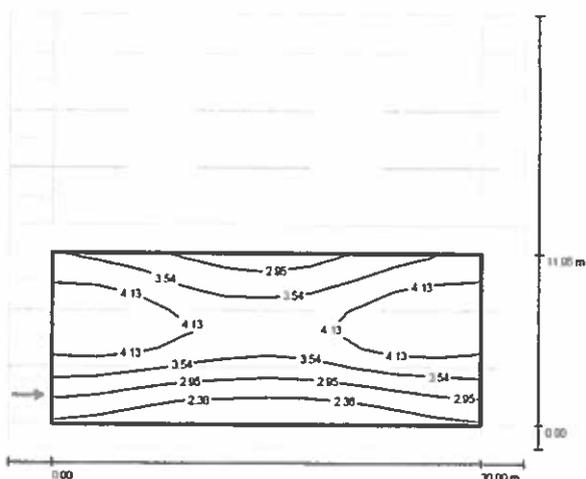


Fig. 1.4

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 rappresentate per osservatori posti sulle 3 corsie per carreggiata:



Luminanza media in cd/m^2 [L]	3.52
Coefficiente di uniformità totale $[U_o]$	0.52
Coefficiente di uniformità longitudinale $[U_l]$	0.80
Incremento di soglia in % [TI]	4

Fig. 2.4

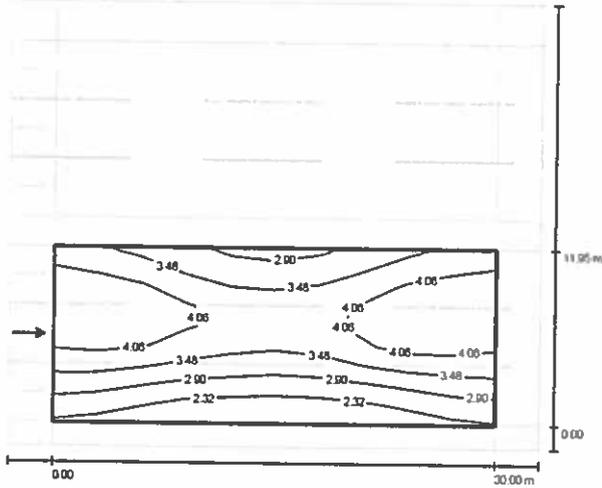


Fig. 3.4

Luminanza media in cd/m^2 [L]	3.48
Coefficiente di uniformità totale [U_o]	0.52
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_l]	0.82
Incremento di soglia in % [TI]	6

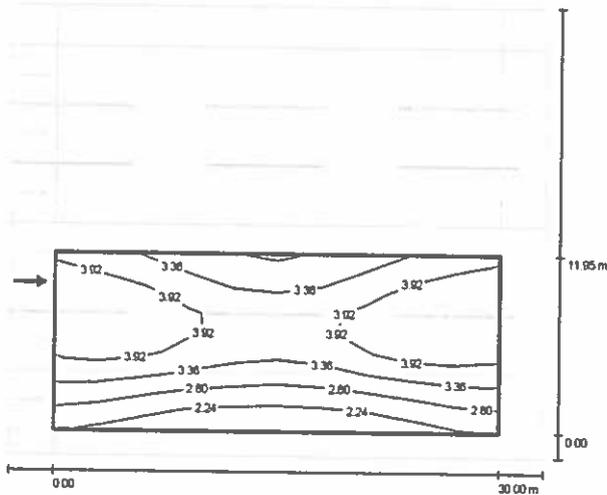
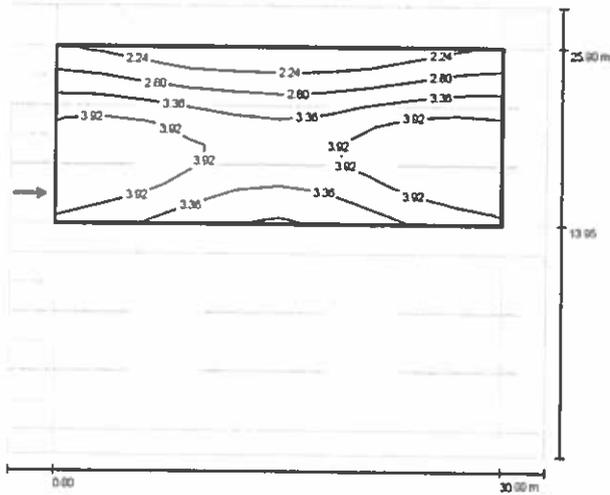


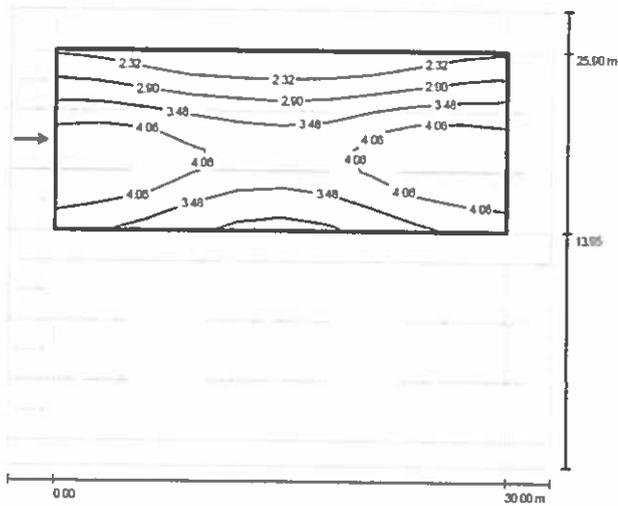
Fig. 4.4

Luminanza media in cd/m^2 [L]	3.43
Coefficiente di uniformità totale [U_o]	0.52
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_l]	0.76
Incremento di soglia in % [TI]	6



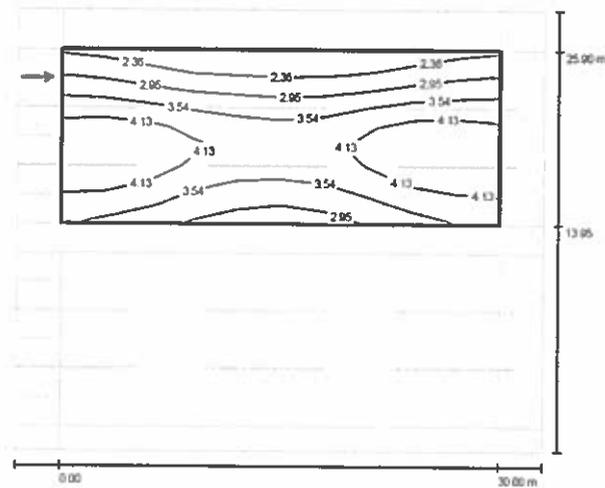
Luminanza media in cd/m^2 [L]	3.43
Coefficiente di uniformità totale [U_o]	0.52
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_l]	0.76
Incremento di soglia in % [TI]	6

Fig. 5.4



Luminanza media in cd/m^2 [L]	3.48
Coefficiente di uniformità totale [U_o]	0.52
Coefficiente di uniformità longitudinale [U_l]	0.82
Incremento di soglia in % [TI]	6

Fig. 6.4



Luminanza media in cd/m^2 [L]	3.52
Coefficiente di uniformità totale $[U_o]$	0.52
Coefficiente di uniformità longitudinale $[U_i]$	0.80
Incremento di soglia in % [TI]	4

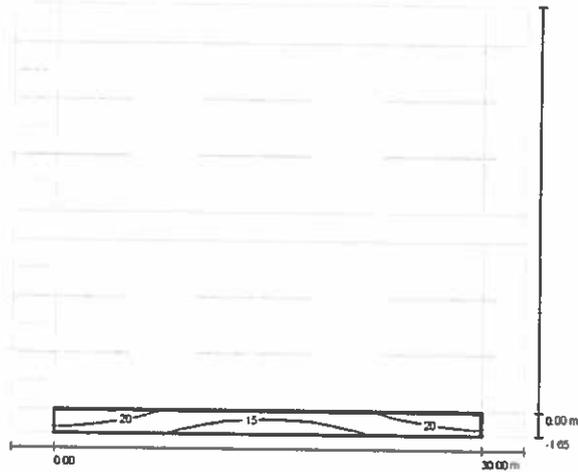
Fig. 7.4

Nelle seguenti viabilità sono presenti 2 corsie di emergenza adiacenti alla carreggiata; le stesse vengono considerate con una categoria illuminotecnica CE3.

La Norma UNI 13201-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali" prescrive per tale categoria illuminotecnica i seguenti parametri di riferimento progettuale:

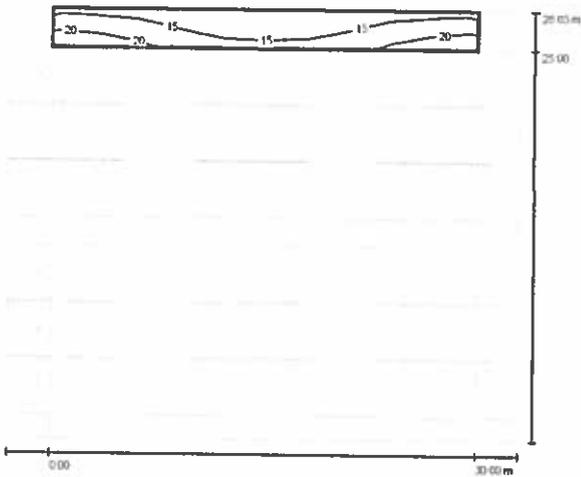
- Illuminamento medio $E \geq 15 \text{ lx}$;
- uniformità generale $U_o \geq 0,4$.

Tale impianto garantisce il raggiungimento dei livelli minimi di luminanza previsti per la categoria illuminotecnica di appartenenza (CE3), in particolare vengono raggiunte le prestazioni di seguito rappresentate per osservatori posti su una delle due carreggiate:



Illuminamento medi0 in lux[E]	17.68
Coefficiente di uniformità totale [U₀]	0.72

Fig. 8.4



Illuminamento medi0 in lux[E]	15.95
Coefficiente di uniformità totale [U₀]	0.65

Fig. 9.4

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

Il passo utilizzato per l'installazione dei nuovi pali è stato ridotto rispetto all'esistente; questo per poter rispettare i limiti imposti dalle normative aggiornate.

	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE					
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 18 CL	DOCUMENTO LF0000 101	REV. B	FOGLIO 11 di 13

4. CARATTERISTICHE IMPIANTI

Nel presente capitolo sono riportate le caratteristiche dell'impianto, delle apparecchiature e dei materiali impiegati. Essi dovranno essere di ottima qualità e privi di difetti di qualsiasi genere.

4.1 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 appartenente 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.

L'assetto del gruppo ottico, risultante dalla posizione reciproca del portalampe 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RIASSETTO NODO DI BARI TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI C.LE E BARI TORRE A MARE					
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA IA1U	LOTTO 02	CODIFICA E 18 CL	DOCUMENTO LF0000 101	REV. B	FOGLIO 12 di 13

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.

Gli apparecchi per l'illuminazione stradale con lampade SAP dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- corpo in alluminio pressofuso, IP65 - Classe II;
- verniciatura con polvere poliestere resistente alla corrosione e alle nebbie saline (supera la prova delle 1000h UNI ISO 9227);
- ottica antinquinamento luminoso in alluminio 99.85 stampato, ossidazione anodica spessore 6 μ e brillantato con recuperatori di flusso;
- guarnizioni in gomma siliconica, viteria ed accessori in acciaio inossidabile;
- vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001);
- copertura apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo. Gancio di chiusura in acciaio con dispositivo di sicurezza contro l'apertura accidentale;
- attacco regolabile diametro 60 a testapalo con inclinazione in quattro posizioni da 0° a 15°. Attacco a frusta con inclinazione regolabile in cinque posizioni da 0° a 20° in negativo e in tre posizioni da 20° a 10° in positivo;
- cablaggio a 230V/50Hz Classe II posto su piastra asportabile in materiale isolante, condensatore di rifasamento;
- lampada SAP 250 W;
- portalampada in ceramica e contatti argentati;
- indice di resa cromatica superiore a $R_a = 65$;
- efficienza ≥ 90 lm/W.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere regolati con un inclinazione tale da poter contenere il fenomeno dell'inquinamento luminoso entro i limiti imposti dal REGOLAMENTO REGIONALE 22 agosto 2006, n. 13 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico".

Inoltre, secondo la legge sopra riportata, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima $g = 90^\circ$, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso.

Si riportano ad esempio le curve fotometriche dei corpi illuminanti che soddisfano i requisiti richiesti.

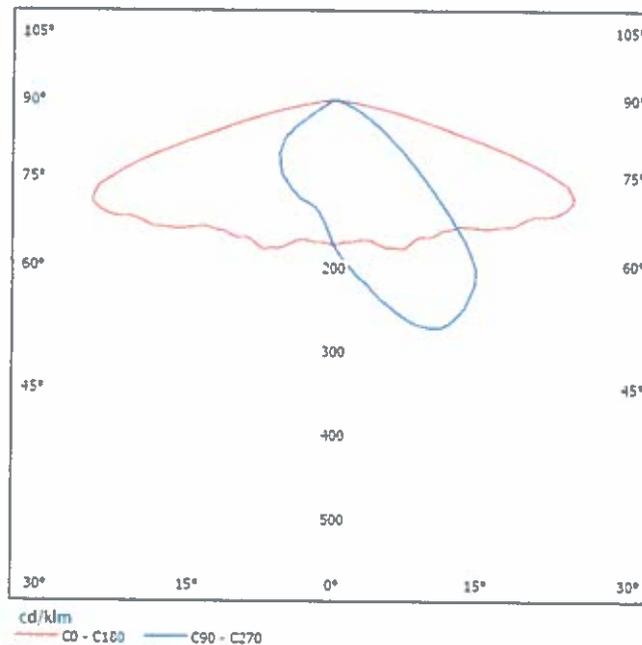


Fig. 1.5

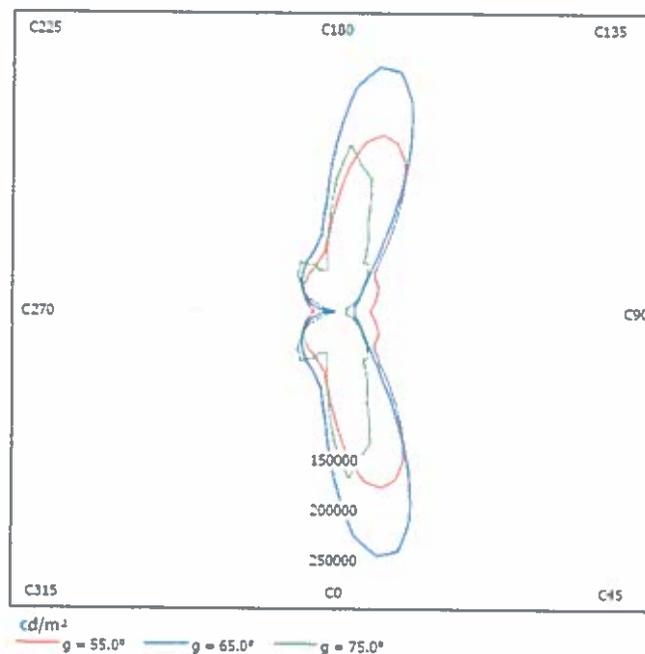


Fig. 2.5

L'appaltatore in funzione dell'apparecchio illuminante effettivamente approvvigionato, è tenuto a dimostrare in fase di progetto di dettaglio il rispetto dei requisiti illuminotecnici indicati nella presente relazione.

In fase di collaudo dell'impianto finito tali valori dovranno essere comprovati da misure illuminotecniche effettuate in contraddittorio con la direzione lavori.